

RAPPORT D'ÉTUDE DE SOLS

Mission G2 AVP

Intitulé du projet :

Réhabilitation d'un bâtiment de logements étudiants
Bâtiment D - Résidence Universitaire Mon Plaisir

Adresse du projet :

48.665111, 6.162000
Parcelle cadastrée section AD n°567
Rue Jacques Callot
54500 VANDOEUVRE-LES-NANCY
Département de Meurthe-et-Moselle

Référence :

24/0015/54/1/M



AGENCE Nord-Est : 1 rue François Jacob - 54320 MAXEVILLE

Date du rapport : 21/04/2026

Modifié le : Néant

Affaire suivie par : Bastien ZAPP

INTERVENANT :

Maître d'Ouvrage : **CROUS LORRAINE**

75 Rue de Laxou

54000 NANCY



Bureau d'Études de Sols et Fondations  1 rue François Jacob - 54320 MAXEVILLE



03 83 07 22 79



nordest@fondatec.fr



fondatec.fr

SOMMAIRE

I.	MISSION	5
1.	Objet de la mission	5
2.	Contexte de la mission	6
II.	LE SITE – INVESTIGATIONS	7
1.	Situation	7
2.	Géologie locale	10
3.	Risques naturels	11
4.	Moyens d'investigation	14
III.	NATURE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS	16
IV.	NIVEAU D'EAU – PERMEABILITE	17
1.	Niveau d'eau	17
2.	Perméabilité	18
V.	RECONNAISSANCE DE FONDATIONS	19
1.	Description des reconnaissances de fondations	19
a)	Reconnaissance RF6 : Bloc 2	19
b)	Reconnaissance RF7 : Bloc 3	20
c)	Reconnaissance RF8 : Bloc 3	21
a)	Reconnaissance RF9 : Bloc 5	22
2.	Synthèse des reconnaissances de fondations reconnues	23
VI.	ESSAIS EN LABORATOIRE	24
1.	Essais réalisés.....	24
2.	Classifications GTR 2000 & 2024	24
3.	Susceptibilité des sols au gonflement	25
VII.	LE PROJET.....	26
VIII.	ÉTUDES DES FONDATIONS	32
1.	Conditions de fondation et de terrassement	32
2.	Principe de fondation – Niveau d'assise	33
a)	Ascenseur intérieur au sein du bloc 4	33
b)	Extension en façade Est du bloc 4	33
c)	Local vélos.....	34
d)	Escaliers de secours en façade Nord du bloc 5	34
3.	Contraintes de calcul sous charge verticale centrée	35

a)	Ascenseur intérieur au sein du bloc 4	35
b)	Extension en façade Est du bloc 4	35
c)	Local vélos	36
d)	Escaliers de secours en façade Nord du bloc 5	36
4.	Largeur minimale des fondations	36
5.	Sujétions d'exécution	37
IX.	TRAITEMENT DU NIVEAU BAS DU PROJET DE LOCAL VELOS	39
1.	Principe pour dallage sur terre-plein	39
2.	Mise en place des remblais	40
3.	Contrôles.....	41
X.	TERRASSEMENTS – TALUS – DRAINAGE	42
1.	Terrassements	42
2.	Stabilité des talus.....	42
3.	Drainage.....	43
XI.	PLATEFORMES SOUS VOIRIES	44
1.	Terrains supports – Arase -Classe de PST - Matériau	44
2.	Couche de forme	45
3.	Contrôles.....	46
	ANNEXES	48

I. MISSION

1. Objet de la mission

La présente étude est une étude de conception géotechnique de niveau Avant-Projet correspondant à une mission de type G2 AVP selon les termes de la « Classification des Missions Géotechniques Types », extraite de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013.

Cette mission a pour objet :

- De définir les risques naturels répertoriés pour le site (séisme, carrière, inondation, mouvement et glissement de terrain, retrait-gonflement des argiles...) ;
- De déterminer la nature des terrains en place, leurs caractéristiques géométriques et mécaniques, ainsi que le niveau d'eau dans les sondages et la perméabilité des sols en surface ;
- De reconnaître le type, la nature et la profondeur d'ancrage des fondations existantes ainsi que leur terrain d'assise ;
- De définir l'éventuelle susceptibilité des sols au phénomène de retrait-gonflement et de classer les sols selon le GTR 2024 ;
- De rappeler la nature du projet et ses spécificités techniques en fonction des plans et coupes qui nous ont été transmis ;
- De détailler la zone d'influence géotechnique comprenant la présence ou non d'avoisinants, d'existants...
- De définir le principe de fondation le plus adapté pour le projet, comprenant :
 - ✓ La nature et le niveau d'assise des fondations ;
 - ✓ Les contraintes de calculs à l'ELS et à l'ELU ;
 - ✓ Les sujétions d'exécution.
- De proposer des sujétions d'exécution concernant les terrassements, talus et drainage ;
- De définir les épaisseurs de couches de forme à mettre en place sous voiries ainsi que les préconisations à respecter ;

Cette mission ne concerne pas toute étude de faisabilité et de stabilité d'ouvrages et aménagements annexes non projetés à ce jour.



2. Contexte de la mission

Le présent rapport G2 AVP référencé 24/0015/54/1/M en date du 16/04/2026 fait suite à :

- Nos investigations de phase G1 PGC en date des 18 & 19/03/2024 ;
- Notre rapport de phase G1 PGC référencé 24/0015/54/0/M en date du 27/03/2024 ;
- Nos investigations de phase G2 AVP en date du 10/04/2026.



Bureau d'Études de Sols et Fondations  1 rue François Jacob - 54320 MAXEVILLE



03 83 07 22 79



nordest@fondatec.fr



fondatec.fr

II. LE SITE – INVESTIGATIONS

1. Situation

Le site étudié, pour la réhabilitation d'un bâtiment de logements étudiants, est localisé au droit de la parcelle cadastrée section AD n°567, Rue Jacques Callot et concerne le Bâtiment D de la Résidence Universitaire Mon Plaisir sur la commune de VANDOEUVRE-LES-NANCY (54).

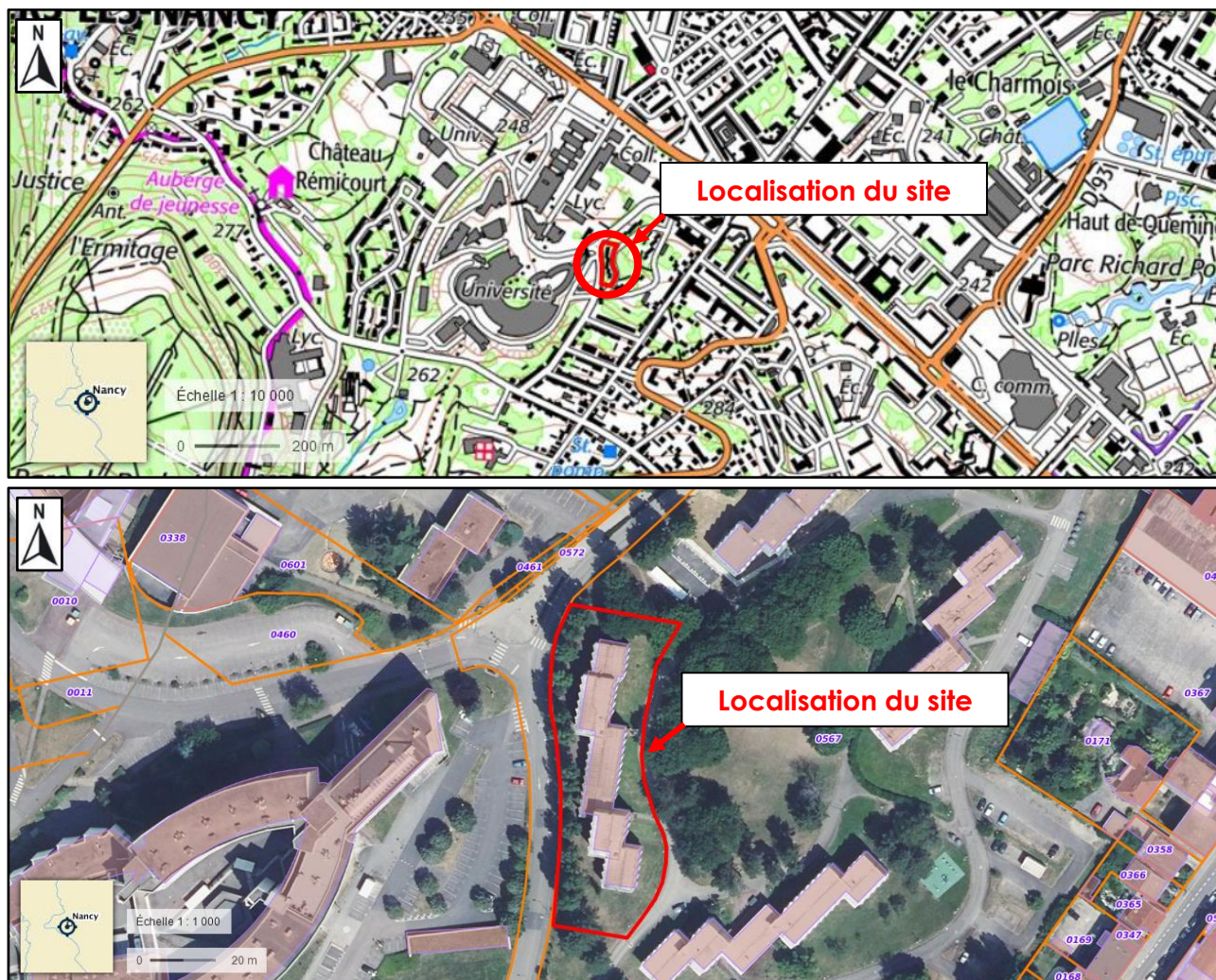


Figure 1 : Plans de localisation du projet (source : Géoportail)

Le site à l'étude présente une pente moyenne de 7% vers le Nord-Nord-Est. Les cotes altimétriques du site varient entre 253 et 260 m NGF environ. Le site s'inscrit au sein du parc universitaire. Le bâtiment D dont le projet a pour objet la réhabilitation est constituée de 5 blocs d'habitation sur sous-sols semi-enterrés et encastrés dans la pente du terrain. Le bâtiment est entouré par des surfaces enherbées et arborées.

Les photographies ci-dessous illustrent la configuration du site lors de nos investigations de phase G2 AVP réalisées le 10 Avril 2026 :





Figure 2 : Photographies du site et du bâtiment D existant : (a) Vue globale avale, face au bloc 3 ; (b) Vue des blocs 1, 2 et 3 ; (c) Vue des blocs 4 et 5 et (d) Vue prise à proximité de l'angle Est du bloc 2 (à gauche) et vers les blocs 3, 4 et 5 avec signalétique mise en place pour notre intervention de phase G2 AVP en date du 10/04/2026

2. Géologie locale

D'après la carte géologique de NANCY (N°230) à l'échelle 1/50 000^e du BRGM, le site s'inscrit au sein des « grès supraliasiques » : alternances de grès argileux micacés et de marnes grises-bleutées micacées.

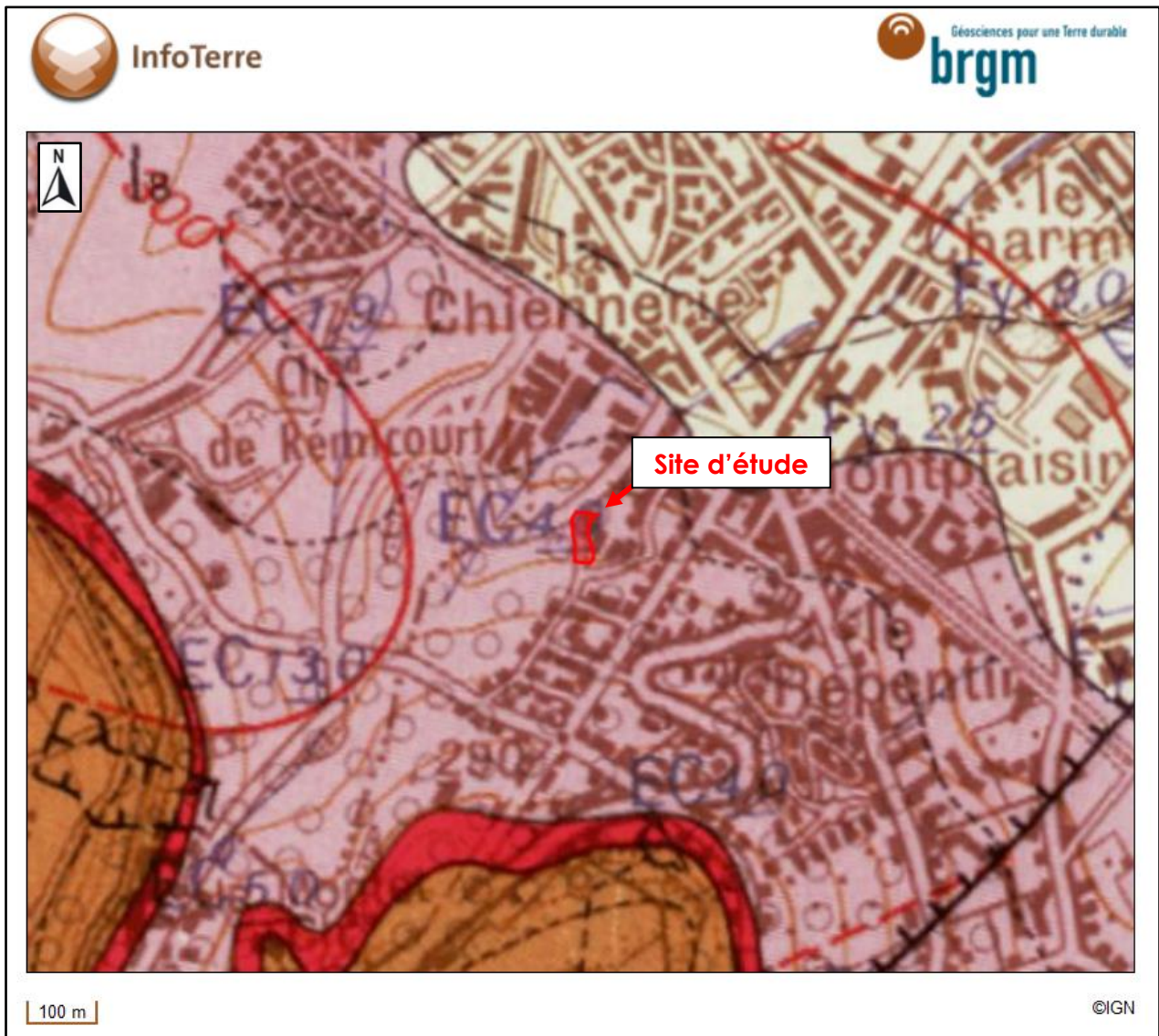


Figure 3 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème (source : Infoterre)

En surface, d'après nos sondages, les formations en place sont constituées de terre végétale ou des remblais limono-argileux à débris de briques et cailloutis, des argiles beiges légèrement grises puis des argiles grises humides surmontant des marnes grises altérées humides.

3. Risques naturels

Selon le site georisques.gouv.fr la parcelle étudiée de la commune de VANDOEUVRE-LES-NANCY est concernée par les risques naturels suivants : inondation, retrait-gonflement des argiles, mouvement de terrain, radon et séisme.

➤ Arrêtés portant reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune

Inondations et/ou Coulées de Boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0200700A	08/08/2002	08/08/2002	17/01/2003	24/01/2003
INTE1224863A	21/05/2012	22/05/2012	08/06/2012	14/06/2012
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19861211	18/08/1986	18/08/1986	11/12/1986	09/01/1987

Sécheresse : 9

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0400656A	01/07/2003	30/09/2003	25/08/2004	26/08/2004
INTE1236522A	01/04/2011	30/06/2011	18/10/2012	21/10/2012
INTE2014522A	01/01/2019	31/03/2019	17/06/2020	10/07/2020
INTE2014522A	01/07/2019	30/09/2019	17/06/2020	10/07/2020
INTE2118485A	01/07/2020	30/09/2020	22/06/2021	09/07/2021
INTE9200533A	01/08/1989	31/12/1991	24/12/1992	16/01/1993
INTE9900161A	01/01/1992	30/11/1998	16/04/1999	02/05/1999
IOME2308745A	31/12/2021	30/03/2022	02/04/2023	02/05/2023
IOME2308745A	30/06/2022	29/09/2022	02/04/2023	02/05/2023

Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Figure 4 : Liste des arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles (source : Georisques.gouv.fr)

Les arrêtés portant reconnaissance de catastrophe naturelle nous donnent une indication des aléas pouvant être rencontrés sur la commune.

➤ Inondation

La commune n'est affectée par aucun Plan de Prévention des Risques Naturels de type Inondation d'après Géorisques.

➤ Retrait-gonflement des argiles

Le projet est localisé dans une zone exposée avec un **aléa fort** au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

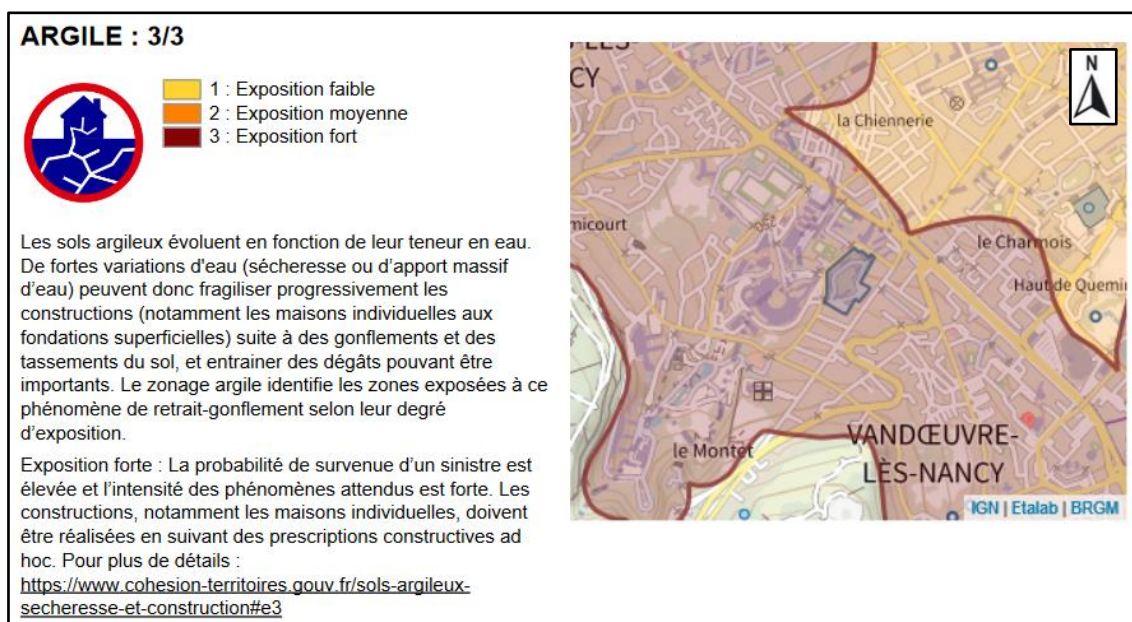


Figure 5 : Extrait de la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles (source : Georisques.gouv.fr)

➤ Mouvement de terrain

La commune n'est soumise à aucun Plan de Prévention des Risques Naturels de type Mouvement de terrain. Cependant, le projet est localisé dans une zone exposée avec un **aléa faible** au mouvement de terrain d'après l'étude nommée « Commune de NANCY - Cartographie de l'aléa mouvement de terrain - Rapport d'étude - Dossier n°2015 65 068 C15EN0245 » en date du 24 juillet 2017 établie par le CEREMA.

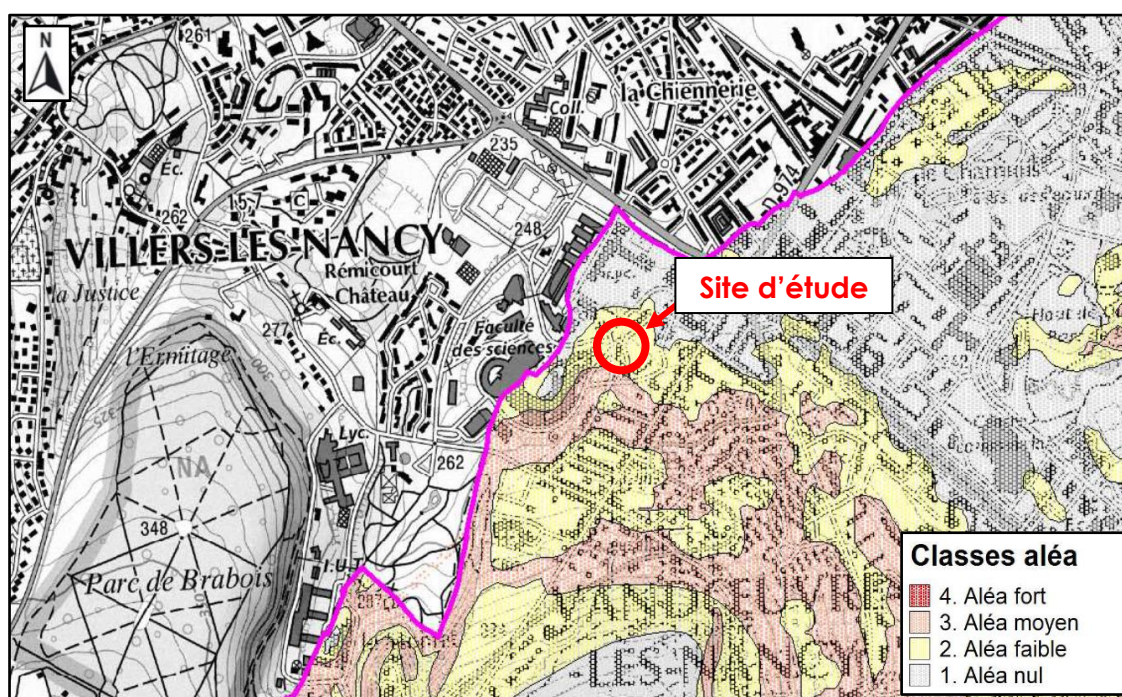


Figure 6 : Extrait de la carte d'aléa mouvement de terrain en date du 24/07/2017 (source : CEREMA)

Il conviendra au maître d'œuvre et/ou d'ouvrage de se référer à la réglementation en vigueur.

➤ Radon

Le projet est localisé dans une zone exposée à un **potentiel radon moyen** (potentiel de catégorie 2).



Figure 7 : Extrait de la carte de potentiel radon (source : Georisques.gouv.fr)

➤ Séisme

D'après le zonage sismique de la France et le décret n°2010-1255 du 22/10/2010, le site est classé en zone de sismicité très faible (zone 1). Selon l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », l'accélération maximale de référence, dénommée a_{gr} , est égale à 0.4 m/s^2 en zone de sismicité 1.

4. Moyens d'investigation

Notre investigation, de phase **G1 PGC** réalisée au droit du site et en date des 18 & 19/03/2024, avait consisté en l'exécution des travaux suivants :

- **7 sondages géologiques destructifs (SD1 à SD7)** réalisés à la tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm. Ils ont permis de visualiser la nature des terrains superficiels, d'observer la présence ou non d'arrivées d'eau jusqu'à 4.00 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel ;
- **7 essais au pénétromètre dynamique lourd (P1 à P7)** réalisés selon la norme NF EN ISO 22476-2. Ils ont permis de mesurer les **caractéristiques mécaniques** des différents horizons jusqu'à 4.00 (refus) à 8.00 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel ;
- **5 reconnaissances de fondation (RF1 à RF5)** réalisées à la pelle mécanique 5T :
 - **RF1** : jusqu'à 2.10 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître une fondation du **Bloc 1** ;
 - **RF2** : jusqu'à 1.40 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître une fondation du **Bloc 2** ;
 - **RF3** : jusqu'à 1.40 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître une fondation du **Bloc 3** ;
 - **RF4** : jusqu'à 1.40 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître une fondation du **Bloc 4** ;
 - **RF5** : jusqu'à 1.90 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître une fondation du **Bloc 5** ;

Ces reconnaissances ont permis de visualiser la nature et la profondeur d'ancrage de certaines fondations des différents blocs composant le Bâtiment D ainsi que leur terrain d'assise.

Notre investigation, de phase **G2 AVP** en date du 10/04/2026, a consisté en l'exécution des travaux suivants :

- **3 sondages géologiques destructifs (SD8 à SD10)** réalisés à la tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm. Ils ont permis de visualiser la nature des terrains superficiels, d'observer la présence ou non d'arrivées d'eau jusqu'à 4.00 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel ;
- **3 essais au pénétromètre dynamique lourd (P8 à P10)** réalisés selon la norme NF EN ISO 22476-2. Ils ont permis de mesurer les **caractéristiques mécaniques** des différents horizons jusqu'à 6.00 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel ;

- **1 sondage géologique destructif et pressiométrique (SP1)** avec la réalisation de **5 essais pressiométriques** (à 1.50, 3.00, 4.50, 6.00 et 7.50 m de profondeur) afin de mesurer les modules pressiométriques E_m et les pressions limites nettes PI^* jusqu'à 8.00 m de profondeur maximale (arrêt de creusement).
- **4 reconnaissances de fondation (RF6 à RF9)** réalisées à la pelle mécanique 3.5T :
 - **RF6** : jusqu'à 1.20 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître une fondation de la façade Est du **Bloc 2** ;
 - **RF7** : jusqu'à 2.00 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître la profondeur minimale d'une fondation de la façade Est du **Bloc 3** ;
 - **RF8** : jusqu'à 1.00 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître une fondation de la façade Nord du **Bloc 3** ;
 - **RF9** : jusqu'à 1.60 m de profondeur par rapport au terrain extérieur actuel. Cette reconnaissance a permis de reconnaître une fondation de la façade Nord du **Bloc 5** ;

Ces reconnaissances ont permis de visualiser la nature et la profondeur d'ancrage de certaines fondations au droit des projets ainsi que leur terrain d'assise.

Le nivellement de nos sondages a été réalisé suivant le relevé topographique fourni.

Les positions des sondages sont reportées sur le plan d'implantation joint en annexe.

III. NATURE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS

Nos sondages ont mis en évidence la succession lithologique suivante :

- **De la terre végétale**, reconnue jusqu'à 0.20 m de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur. Cette épaisseur peut varier autour de nos sondages.
- **Des remblais limono-sablo-argileux à débris de briques et cailloutis**, reconnus localement à partir de 0.20 m de profondeur et jusqu'à 0.70 à 1.70 m de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur. Cette formation présente des caractéristiques géomécaniques faibles à élevées :
 - o Résistance dynamique : **$1.0 \text{ MPa} \leq R_d \leq 9.1 \text{ MPa}$**
- **Des argiles beiges à grises humides**, reconnues à partir de 0.20 m à 0.70 m de profondeur et jusqu'à 4.00 m de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur. Cette formation présente des caractéristiques géomécaniques faibles à moyennes :
 - o Résistance dynamique : **$0.9 \text{ MPa} \leq R_d \leq 4.5 \text{ MPa}$**
 - o Module pressiométrique : **$5.5 \text{ MPa} \leq E_m \leq 7.1 \text{ MPa}$**
 - o Pression limite : **$1.00 \text{ MPa} \leq P_l^* \leq 1.01 \text{ MPa}$**
- **Des argiles humides à blocs marneux**, reconnues à partir de 4.00 m de profondeur et jusqu'à 8.00 m de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur (arrêt de notre sondage géologique destructif et pressiométrique). Cette formation présente des caractéristiques géomécaniques moyennes à élevées :
 - o Résistance dynamique : **$2.1 \text{ MPa} \leq R_d \leq 10.5 \text{ MPa}$**
 - o Module pressiométrique : **$6.5 \text{ MPa} \leq E_m \leq 13.1 \text{ MPa}$**
 - o Pression limite : **$1.10 \text{ MPa} \leq P_l^* \leq 2.11 \text{ MPa}$**

Les coupes lithologiques des sondages et les courbes des résultats des essais sont reportées en annexe.

Synthèse :

Les sols en place sont globalement homogènes pour les lithologies et sont constitués, de haut en bas, par de la terre végétale, des remblais limono-sablo-argileux à débris de briques et cailloutis puis des argiles beiges à grises humides surmontant des argiles humides à blocs marneux. Les caractéristiques mécaniques des formations sont globalement faibles à moyennes jusqu'à 4.00 m de profondeur puis moyennes à élevées jusqu'à l'arrêt de notre sondage géologique destructif et pressiométrique à 8.00 m de profondeur.

Il est toutefois à noter la présence d'un horizon compressible relevé en P10 entre 1.80 et 2.20 m de profondeur/TA.

IV. NIVEAU D'EAU – PERMEABILITE

1. Niveau d'eau

Lors de nos investigations de phase G2 AVP réalisées le 10/04/2026, aucun de nos sondages géologiques destructifs n'a rencontré d'arrivée d'eau franche jusqu'à 8.00 m de profondeur maximale par rapport au terrain actuel.

Toutefois, les argiles ont localement été reconnues comme **humides** et localement grises (traces d'hydromorphie) à partir de 2.30 m de profondeur par rapport au terrain actuel au droit de nos sondages SD8 à SD10 et SP1.

A noter toutefois et pour rappel que, lors de nos investigations de phase G1 PGC réalisées les 18 & 19/03/2024, des arrivées d'eaux avaient été relevées au droit de nos sondages SD1, RF1, RF2, RF4 et RF5. Les profondeurs et cotes de ces arrivées d'eaux sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Sondage destructif / Reconnaissance de fondation	SD1	RF1	RF2	RF4	RF5
Cote de tête du sondage (m NGF)	258.75	256.54	256.72	253.44	253.37
Profondeur de l'arrivée d'eau (m/terrain actuel extérieur)	3.00	1.00	0.70	0.70	1.40
Cote de l'arrivée d'eau (m NGF)	255.75	255.54	256.02	252.74	251.97

Il s'agit d'observations ponctuelles et instantanées, qui ne permettent pas d'estimer la présence ou non de circulation d'eau à d'autres périodes de l'année ou lors de fortes précipitations.

Des circulations d'eau pourront également se produire à plus faible profondeur au sein des faciès superficiels suite à des épisodes pluvieux.

En certaines périodes de l'année il est donc possible de rencontrer des arrivées d'eaux proches de la surface au droit du site.

2. Perméabilité

Les résultats de l'essai de perméabilité M1 de type Matsuo réalisé dans une fouille à la pelle mécanique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Essai de perméabilité de type Matsuo	M1
Date de l'essai	10/04/2026
Profondeur de l'essai (m/TA)	2.00
Lithologie du terrain	Argiles beiges
Perméabilité apparente K (m/s)	6×10^{-8}
Perméabilité apparente K (mm/h)	0.216

Suivant le DTU 64.1 de 2013, la perméabilité apparente mesurée en M1 est **médiocre** ($K < 30$ mm/h) et caractéristique de sols argileux.

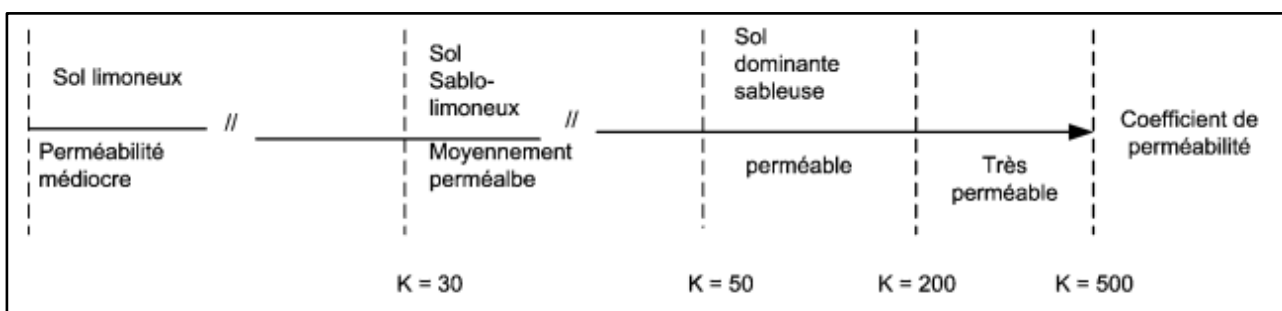


Figure 8 : Types de sols et coefficients de perméabilité types associés (source : DTU 64.1 de 2013)

La courbe de l'essai d'infiltration est jointe en annexe.

Les caractéristiques de perméabilité décrites ci-dessus sont celles observées au droit de notre reconnaissance et à une profondeur donnée. Elles pourront varier à l'extérieur des zones reconnues et à différentes profondeurs (niveaux des couches lithologiques, perméabilité apparente...).

V. RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

Pour rappel, lors de nos **investigations de phase G1 PGC**, cinq reconnaissances de fondations (RF1 à RF5) avaient été réalisées, principalement (à l'exception de RF1) au droit des façades Ouest des 5 blocs existants du Bâtiment D de la Résidence U Mon Plaisir. Ces reconnaissances de fondations sont détaillées au sein de notre rapport G1 PGC référencé 24/0015/54/0/M en date du 27/03/2024 et sont également rappelées en annexe du présent rapport.

Lors de nos **investigations de phase G2 AVP**, quatre reconnaissances de fondations (RF6 à RF9) ont été réalisées en façades Est de certains blocs du Bâtiment D de la Résidence U Mon Plaisir, conformément au document de consultation pour l'étude de sol rédigé par ETICO en date de Mars 2026 (indice 0).

Les blocs du bâtiment sont ancrés dans la pente du terrain et présentent des niveaux de sous-sols intégraux semi-enterrés.

Les reconnaissances ont mis en évidence un système de fondations de type semelles filantes en béton.

1. Description des reconnaissances de fondations

a) Reconnaissance RF6 : Bloc 2

La reconnaissance RF6 a été réalisée dans l'angle Nord-Est du bloc 2 du bâtiment D. Le sondage a mis en évidence une fondation en béton de type semelle filante ancrée **à 1.00 m** de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur, soit au sein des argiles brunes à légèrement grises et présentant un débord de 0.20 m vers l'extérieur.

D'après le relevé topographique qui nous a été fourni, la cote de tête de notre reconnaissance RF6 est à 256.75 m NGF. D'après le plan du sous-sol qui nous a été communiqué, la cote du niveau bas du bloc 2 est égale à 255.93 m NGF. **La cote d'ancrage de la fondation reconnue dans l'angle Nord-Est du bloc 2 est égale à 255.75 m NGF.**

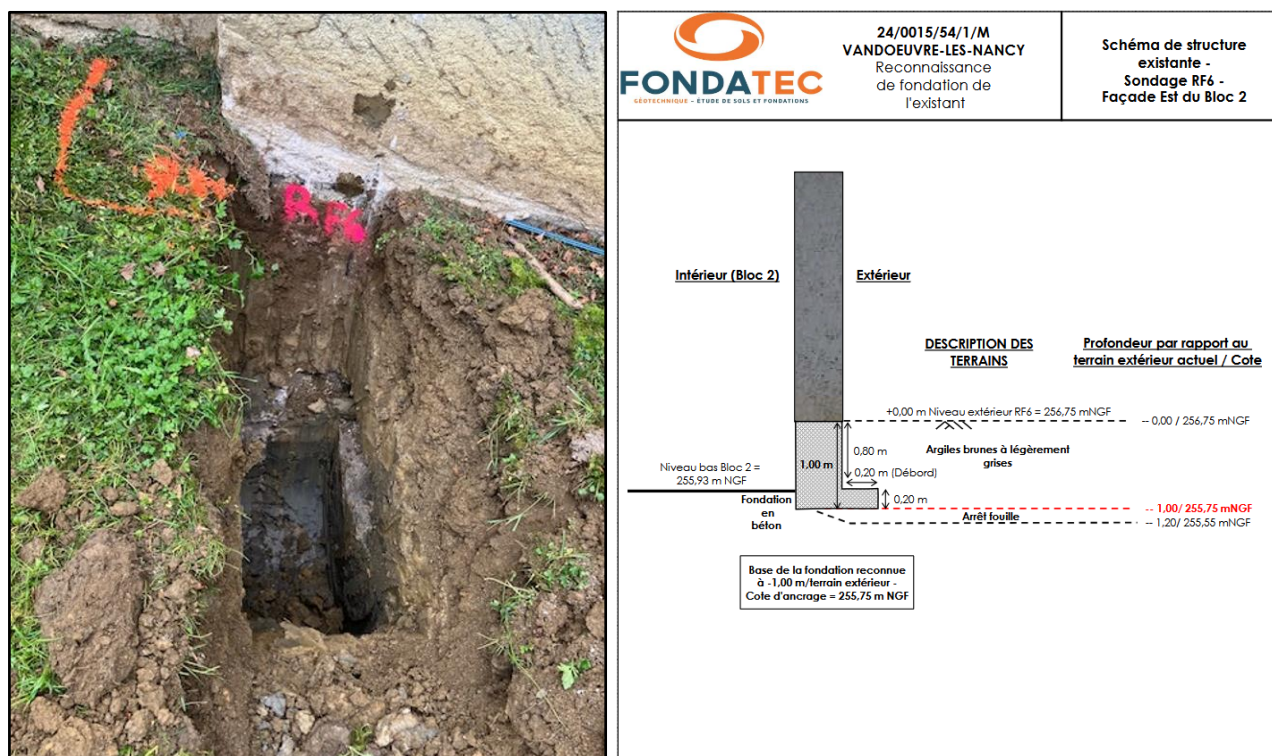


Figure 9 : Photographie et coupe de la reconnaissance de fondation RF6 du bloc 2

b) Reconnaissance RF7 : Bloc 3

La reconnaissance RF7 a été réalisée dans l'angle Nord-Est du bloc 3 du bâtiment D. Le sondage a mis en évidence une fondation en béton de type semelle filante ancrée **à plus de 2.00 m** de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur, soit au sein des argiles brunes à légèrement grises et ne présentant aucun débord reconnu vers l'extérieur.

D'après le relevé topographique qui nous a été fourni, la cote de tête de notre reconnaissance RF7 est à 255.85 m NGF. D'après le plan du sous-sol qui nous a été communiqué, la cote du niveau bas du bloc 3 est égale à 254.70 m NGF. **La cote d'ancrage de la fondation reconnue dans l'angle Nord-Est du bloc 3 est inférieure à 253.85 m NGF.**

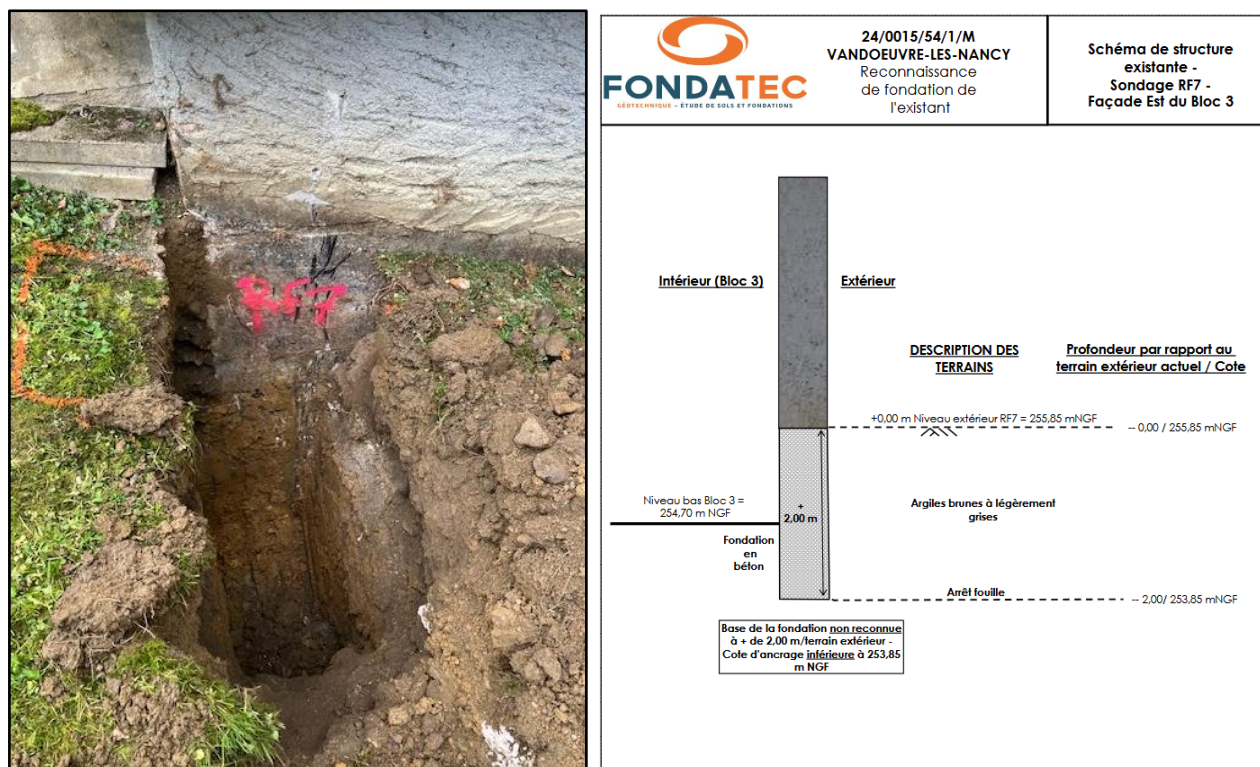


Figure 10 : Photographie et coupe de la reconnaissance de fondation RF7 du bloc 3

c) Reconnaissance RF8 : Bloc 3

La reconnaissance RF8 a été réalisée en façade Est et à la jonction entre les blocs 3 et 4 du bâtiment D. Le sondage a mis en évidence une fondation en béton de type semelle filante ancrée **à 0.80 m** de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur, soit au sein des argiles brunes à légèrement grises et présentant un débord de 0.40 m vers l'extérieur.

D'après le relevé topographique qui nous a été fourni, la cote de tête de notre reconnaissance RF8 est à 255.10 m NGF. D'après le plan du sous-sol qui nous a été communiqué, la cote du niveau bas du bloc 3 est égale à 254.70 m NGF. **La cote d'ancrage de la fondation reconnue en façade Nord du bloc 3 est égale à 254.30 m NGF.**

A noter cependant que le niveau bas du bloc 4 serait à la cote de 253.25 m NGF et que la fondation du bloc 4 qui avait été reconnue lors de la phase G1 PGC en son angle Nord-Ouest était ancrée à la cote de 252.24 m NGF (cf. reconnaissance RF4).

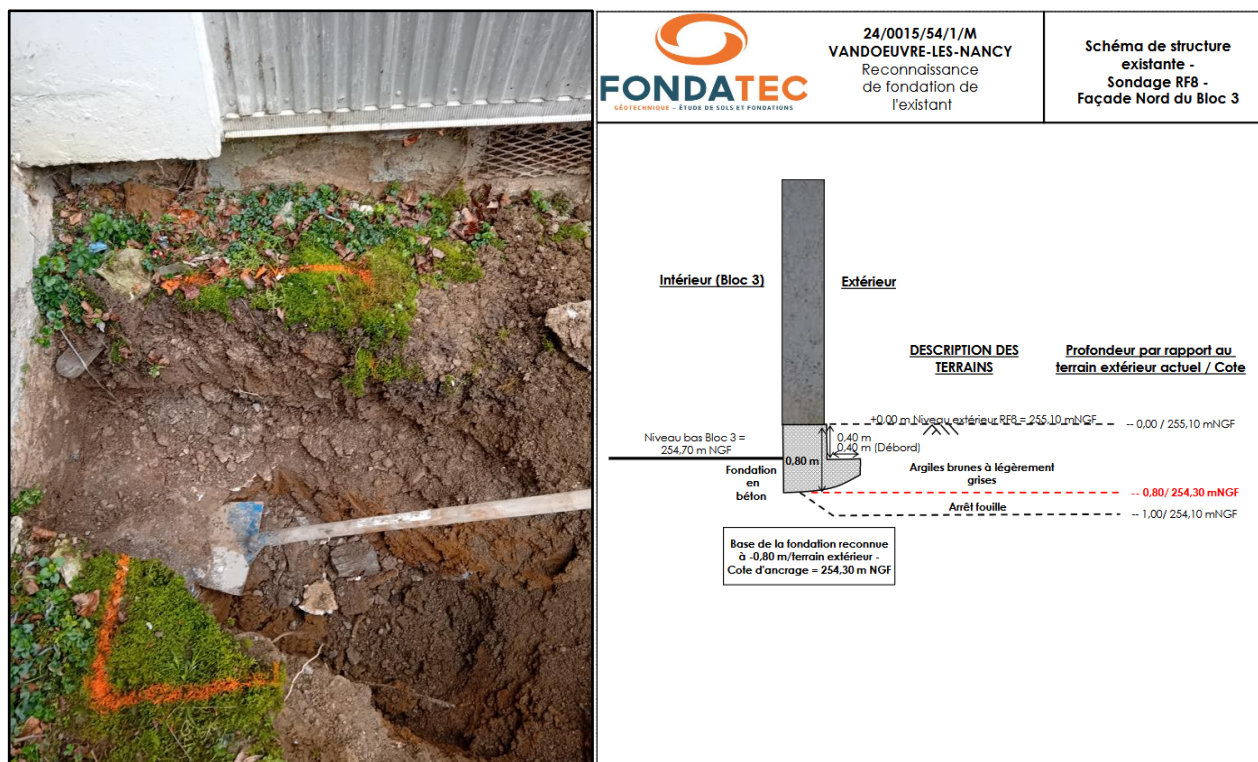


Figure 11 : Photographie et coupe de la reconnaissance de fondation RF8 du bloc 3

a) Reconnaissance RF9 : Bloc 5

La reconnaissance RF9 a été réalisée en façade Nord du bloc 5 du bâtiment D. Le sondage a mis en évidence une fondation en béton de type semelle filante ancrée **à 1.40 m** de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur, soit au sein des argiles brunes à légèrement grises et présentant un débord de 0.40 m vers l'extérieur.

D'après le relevé topographique qui nous a été fourni, la cote de tête de notre reconnaissance RF9 est à 254.40 m NGF. D'après le plan du sous-sol qui nous a été communiqué, la cote du niveau bas du bloc 5 est égale à 253.25 m NGF. **La cote d'ancrage de la fondation reconnue en façade Nord du bloc 5 est égale à 253.00 m NGF.**

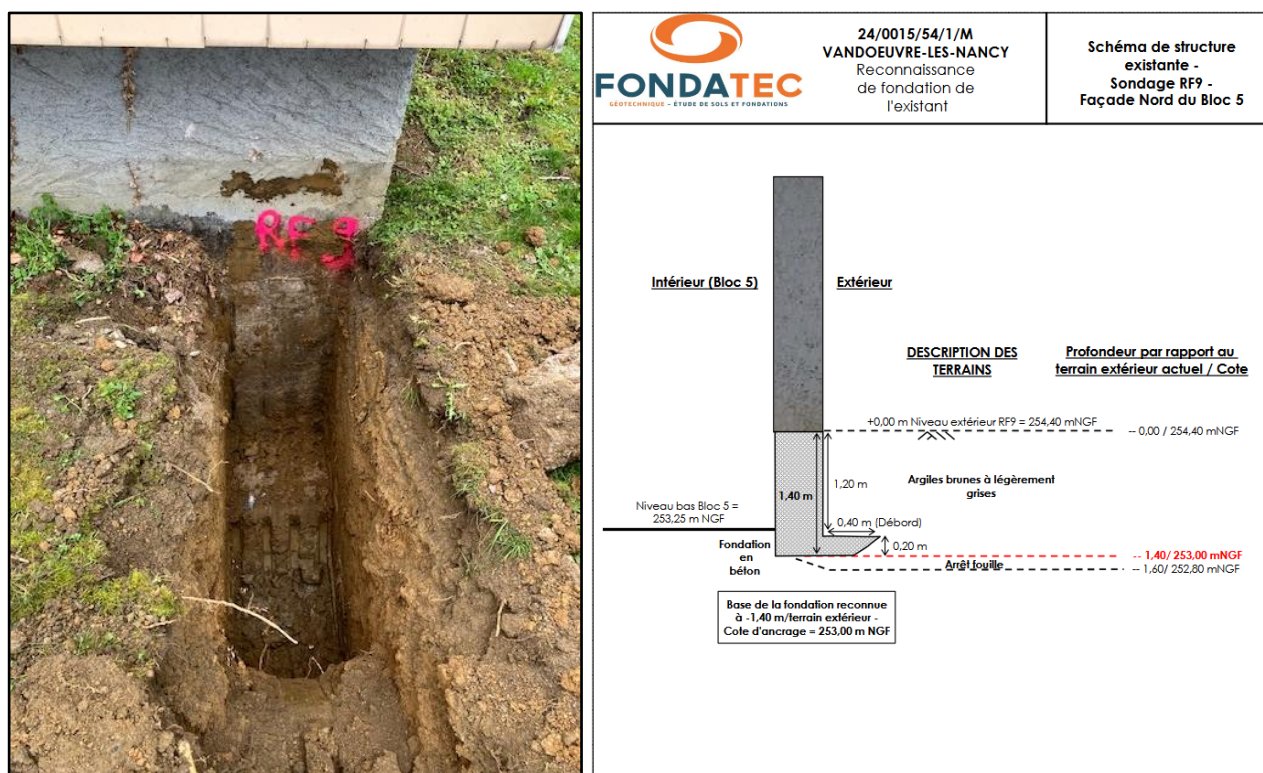


Figure 12 : Photographie et coupe de la reconnaissance de fondation RF9 du bloc 5

2. Synthèse des reconnaissances de fondations reconnues

Le tableau ci-dessous récapitule les cotes de têtes des reconnaissances de fondations, les niveaux bas des blocs associés et les cotes d'ancrage des fondations reconnues des différents blocs du bâtiment D de la résidence.

Reconnaissance de fondation	RF6	RF7	RF8	RF9
Cote de tête du sondage (m NGF)	256.75	255.85	255.10	254.40
N° de blocs associés	2	3	3 & 4	5
Cote du niveau bas du bloc associé (m NGF)	255.93	254.70	Bloc 3 : 254.70 & Bloc 4 : 253.25	253.25
Profondeur d'ancrage de la fondation (m/terrain actuel extérieur)	1.00	+2.00	Bloc 3 : 0.80 (RF8) & Bloc 4 : 1.20 (RF4)	1.40
Cote d'ancrage de la fondation (m NGF)	255.75	Non reconnue (< 253.85)	Bloc 3 : 254.30 (RF8) & Bloc 4 : 252.24 (RF4)	253.00

VI. ESSAIS EN LABORATOIRE

1. Essais réalisés

Un prélèvement de sols a été effectué entre 0.50 et 1.50 m de profondeur par rapport au terrain actuel au sein de nos sondages géologiques destructifs SD8 à SD10 afin de réaliser les analyses en laboratoire suivantes :

- 1 Mesure de la teneur en eau naturelle (w_{nat}) ;
- 1 Mesure de la Valeur de Bleu du Sol (V_{BS}) ;
- 1 Analyse granulométrique (passants aux tamis) ;

2. Classifications GTR 2000 & 2024

N° de sondage		SD8 à SD10
Profondeur (m)		0.50 à 1.50
Description visuelle du sol		Argile beige légèrement grise
Teneur en eau naturelle w_{nat} (ppc)		26.0 %
Valeur au bleu V_{BS}		6.41
Limites d'Atterberg	Limite de liquidité W_L	56.5 %
	Limite de plasticité W_P	26.3 %
	Indice de plasticité I_P	30.0
	Indice de consistance I_c	1.0
Granulométrie	Passant à < 20 mm	100.0 %
	Passant à < 2 mm	97.5 %
	Passant à < 80 μm	91.1 %
	Passant à < 63 μm	90.2 %
Classification GTR 2000		A ₃
Classification GTR 2024		F ₃
Sous classe hydrique		Supposé m (moyen) ou h (humide) en fonction des périodes de l'année

3. Susceptibilité des sols au gonflement

Ce diagramme permet de déterminer la nature des sols en fonction des paramètres suivants : limite de liquidité W_L et Indice de plasticité I_P .

Ce diagramme permet également d'évaluer la sensibilité des sols au phénomène de retrait-gonflement. En effet, une zone dite des « argiles gonflantes » a été déterminée empiriquement. Les sols se plaçant au sein de cette zone sur le diagramme de Casagrande sont potentiellement gonflants, ceux se plaçant à l'extérieur ne sont à priori pas sujets à ce phénomène.

Dans le cas présent, l'échantillon analysé se situe dans la zone des argiles gonflantes et à potentiel de **gonflement élevé**. Il peut par conséquent être considéré comme « **fortement gonflant** ».

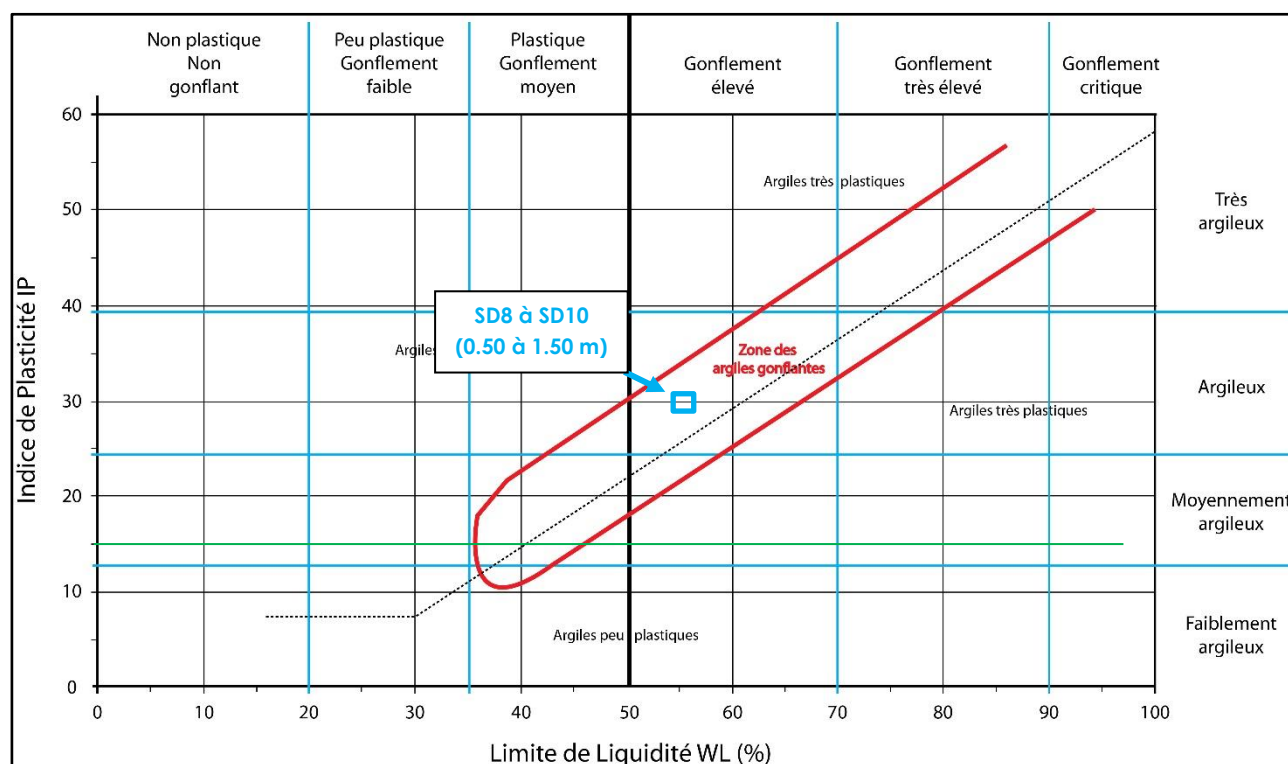


Figure 13 : Diagramme de classification de Casagrande pour les sols argileux

Remarques importantes :

Les caractéristiques des échantillons décrits ci-dessus sont intrinsèques à ces échantillons et sont celles déterminées au droit de nos sondages et à une profondeur donnée. Elles pourront varier à l'extérieur des zones reconnues et selon la saison en ce qui concerne leur teneur en eau. Les résultats de ces analyses sont joints en annexe.

VII. LE PROJET

Dans le cadre de la précédente phase de cette étude c'est-à-dire la mission G1 PGC, les documents graphiques qui avaient été mis à notre disposition par le CROUS LORRAINE étaient constitués par :

- Plan de situation ;
- Plan partiel des réseaux enterrés ;
- Plan topographique du site environnant les 5 blocs en date du 13/04/2023 ;
- Plan du RDC des 5 blocs à l'échelle 1/100 en date du 13/04/2023 ;
- Plan des sous-sols des 5 blocs avec les cotes des niveaux bas correspondant en date du 13/04/2023.

Dans le cadre de la présente phase G2 AVP, les documents graphiques supplémentaires qui ont été mis à notre disposition par le CROUS LORRAINE sont constitués, **entre autres**, par :

- Cahier des charges pour l'étude de sols indice 0 en date de Mars 2026 établi par ETICO ;
- Plan de masse des existants et du projet indice A en date du 16/02/2026 établi par FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES ;
- Coupe des existants et du projet local vélos sans indice en date du 16/02/2026 établi par FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES ;
- Coupe du projet local vélos sans indice en date du 16/02/2026 établi par FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES.

Dans le cadre du projet désormais défini sont prévus la construction ou l'installation d'entre autres :

- **Un ascenseur avec fosse technique en intérieur** (au sein du bloc 4) ;
- **Une extension en façade Est du bloc 4 ;**
- **Un local vélos d'environ 30 m² en extérieur ;**
- **Un escalier de secours en extérieur ;**
- **3 places de stationnement VL pour PMR ;**
- Des ouvrages annexes en extérieur comprenant des cheminements (rampe ou escaliers/emmarchements) permettant l'accès au bâtiment.

Lors de la rédaction du présent rapport, aucune descente de charge ne nous a été renseignée.

Les extraits de plans ci-dessous illustrent la configuration du site, des existants puis du projet :



Figure 14 : Extrait du plan topographique du site établi en date du 13/04/2023 (source : Audrey DEVILLIER - Géomètre-Expert)

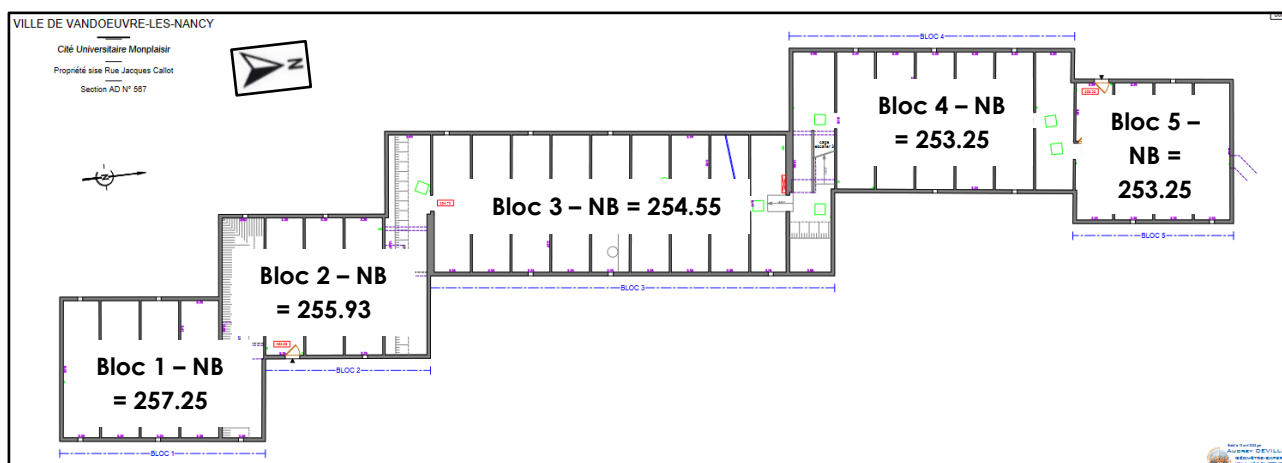


Figure 15 : Extrait du plan des sous-sols établi en date du 13/04/2023 (source : Audrey DEVILLIER - Géomètre-Expert) (NB = Niveau bas en mNGF)

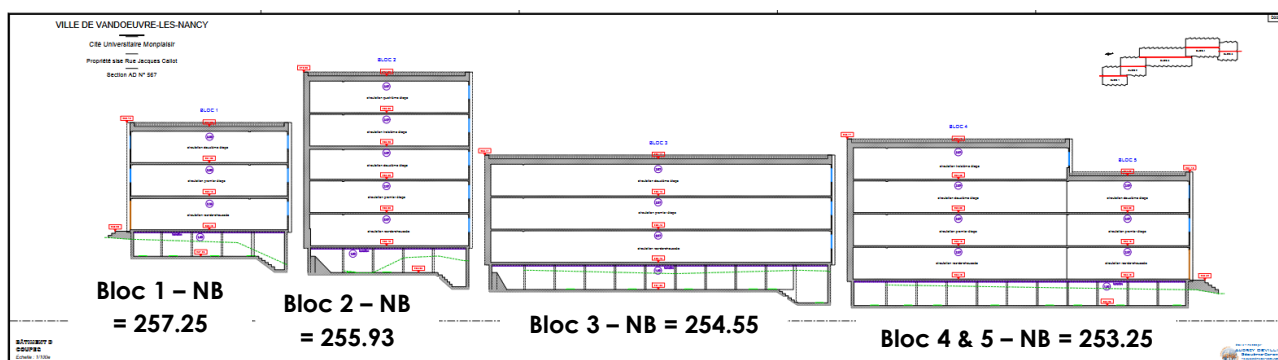


Figure 16 : Coupe au travers de l'ensemble des bâtiments (bloc 1 à gauche jusqu'au bloc 5 à droite) établie en date du 13/04/2023 (source : Audrey DEVILLIER - Géomètre-Expert) (NB = Niveau bas en mNGF)

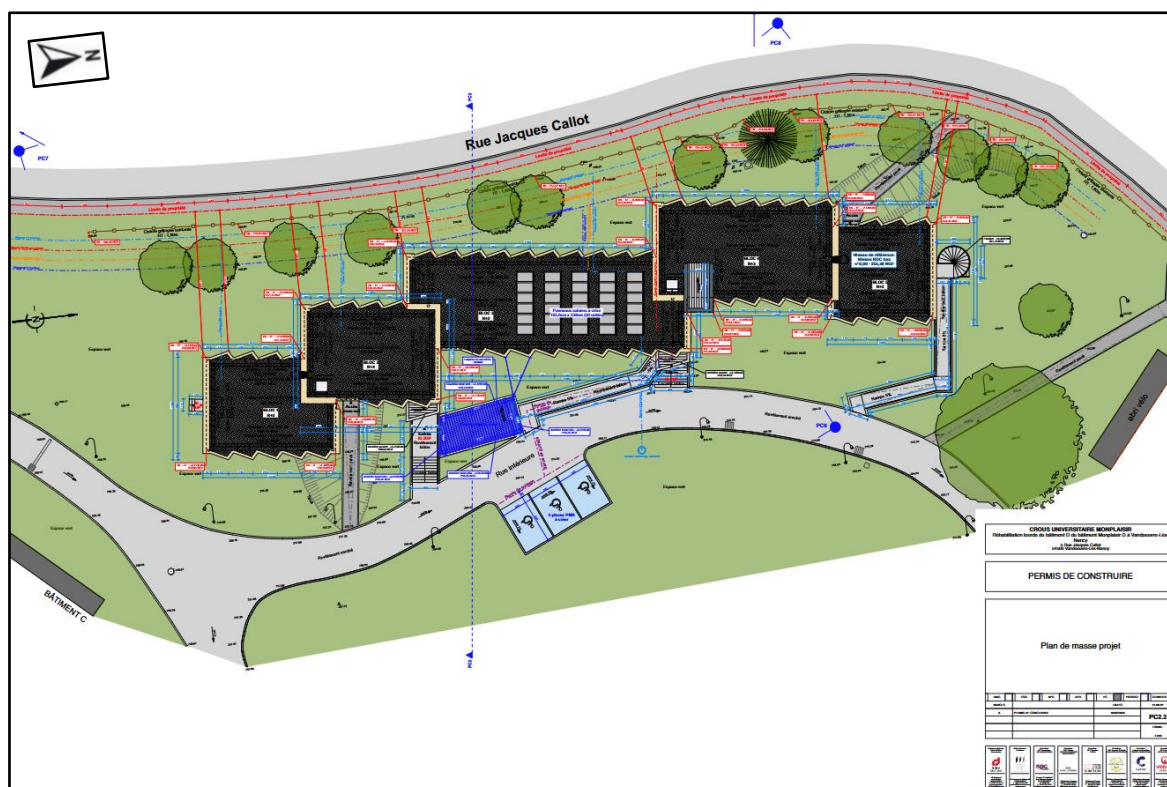


Figure 17 : Plan de masse des existants et du projet indice A en date du 16/02/2026 (source : FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES)

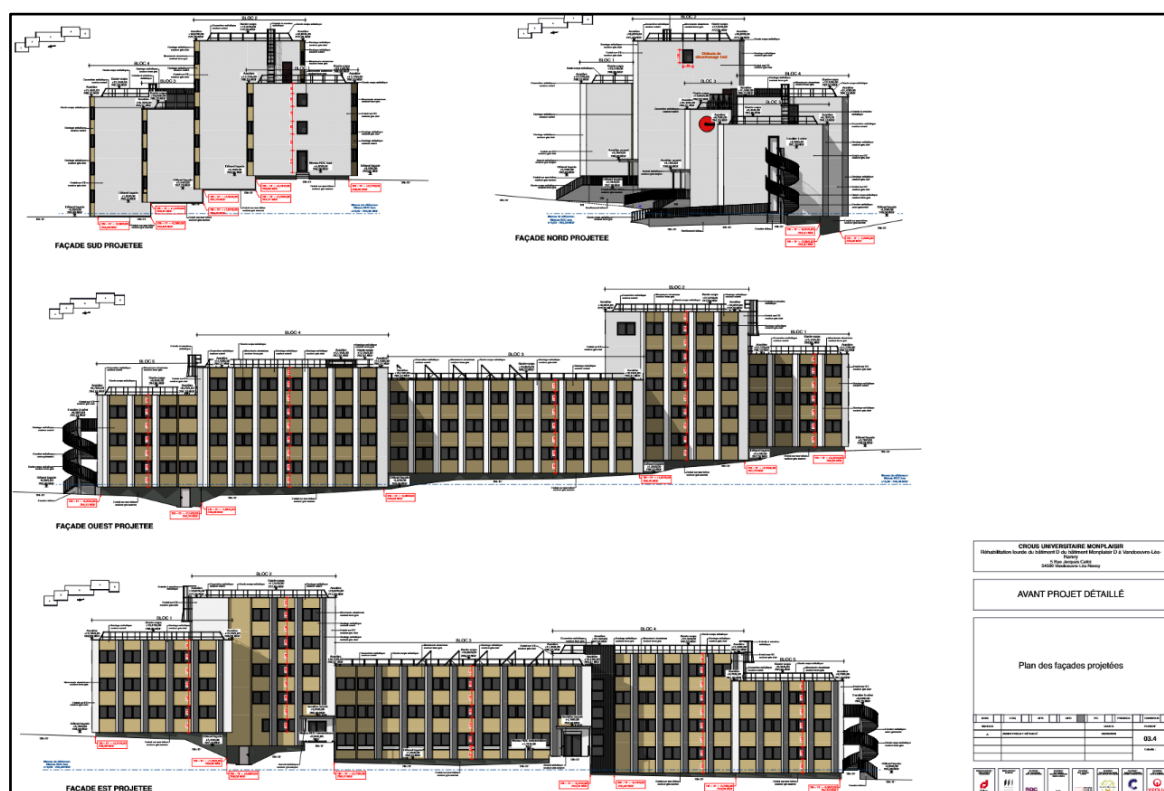


Figure 18 : Façades des existants et du projet indice A en date du 03/03/2026 (source : FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES)

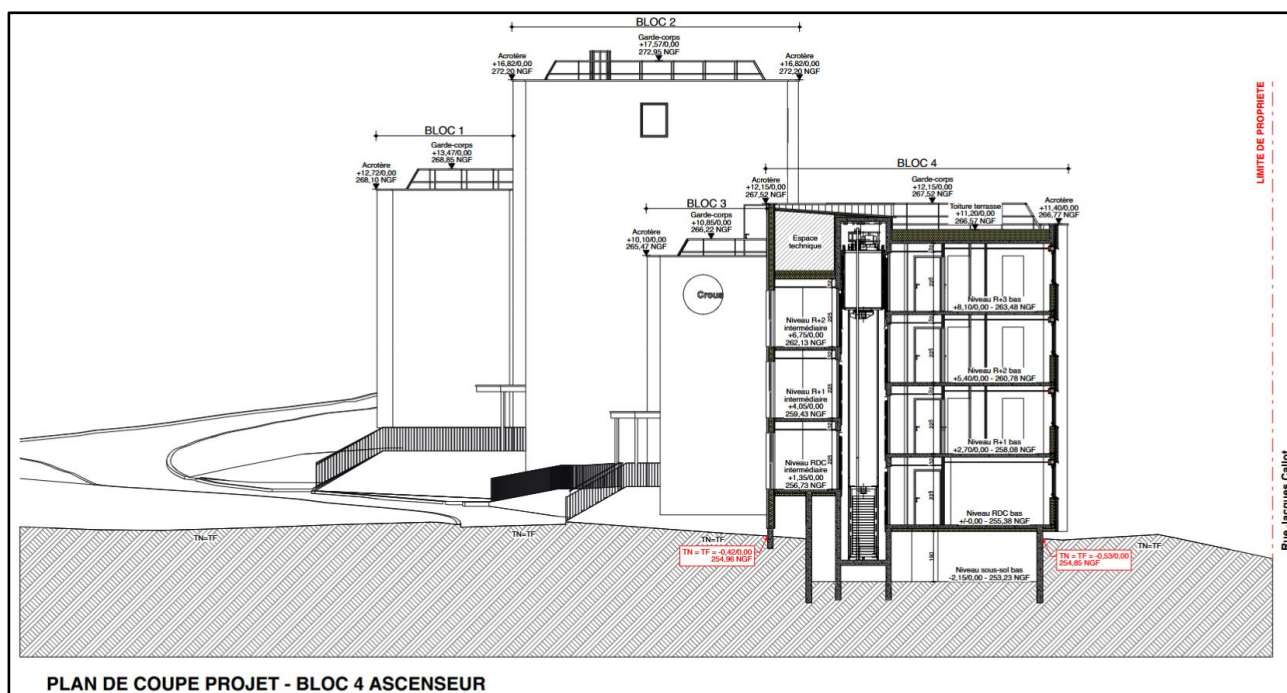


Figure 19 : Coupe du projet d'ascenseur intérieur indice A en date du 03/03/2026 (source : FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES)

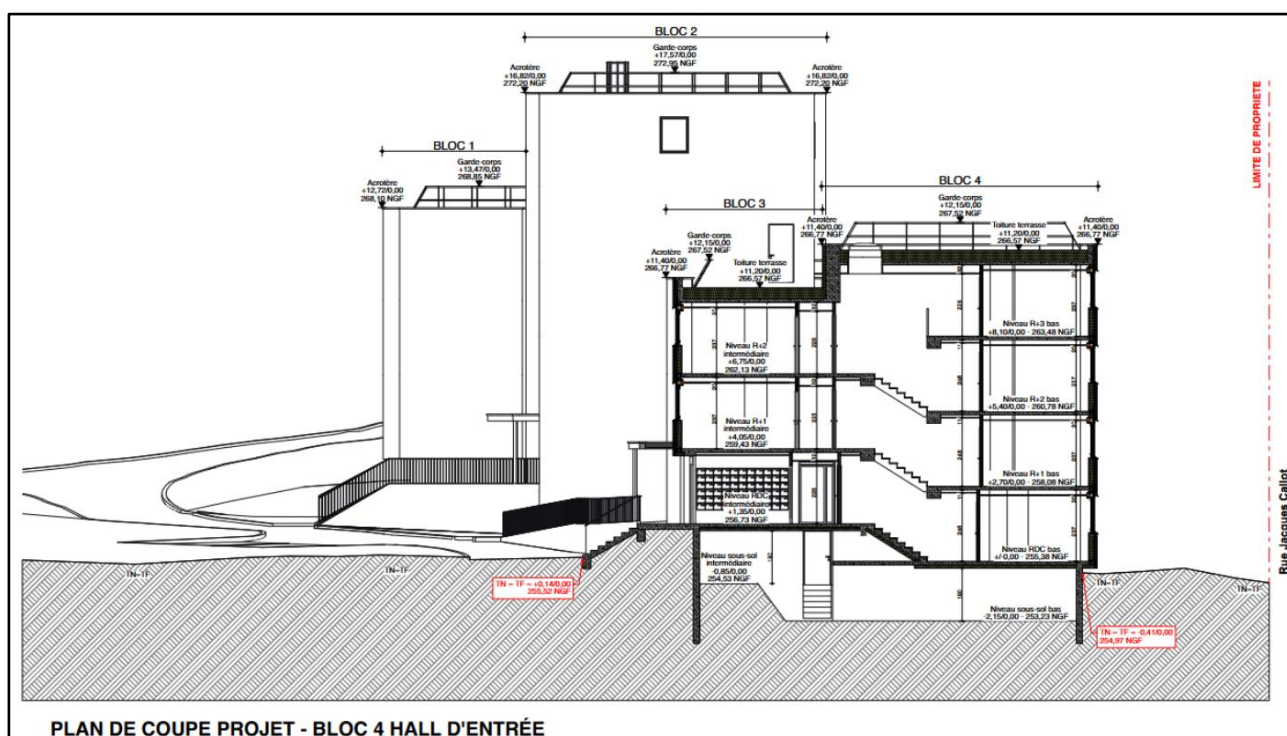


Figure 20 : Coupe du projet d'extension du bloc 4 en façade Est indice A en date du 03/03/2026 (source : FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES)

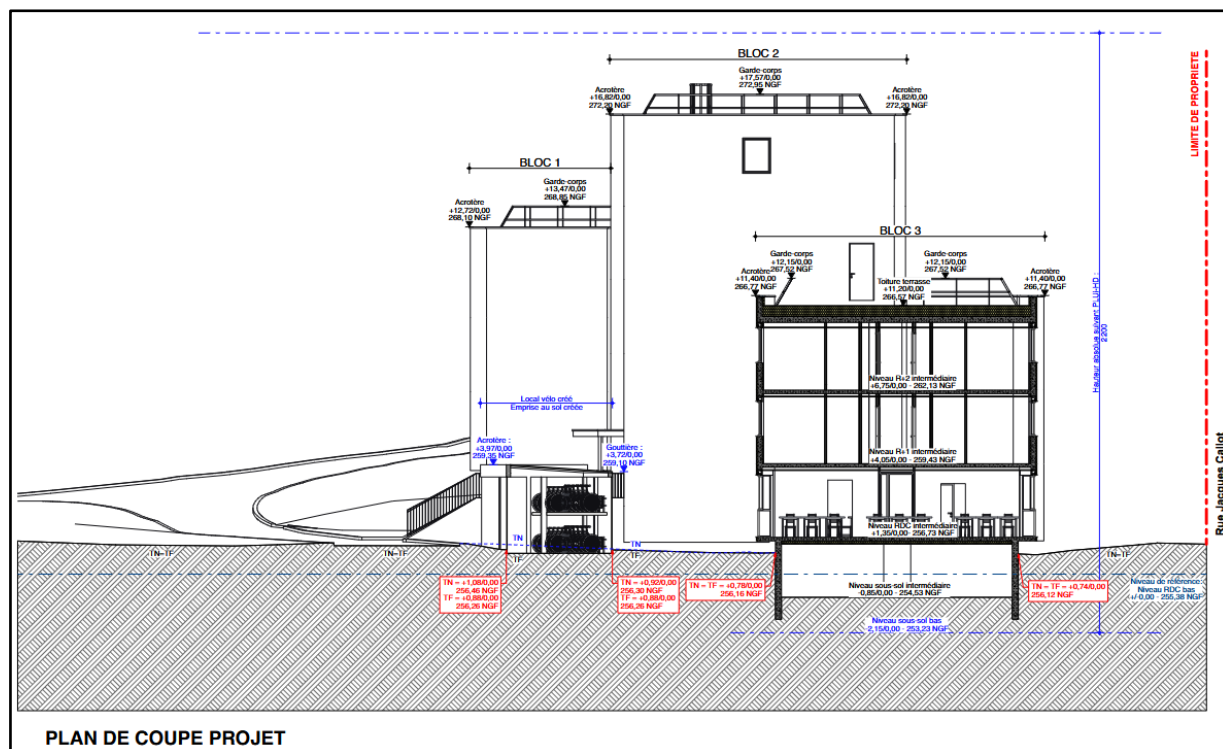


Figure 21 : Coupe des existants et du projet local vélos sans indice en date du 16/02/2026 (source : FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES)

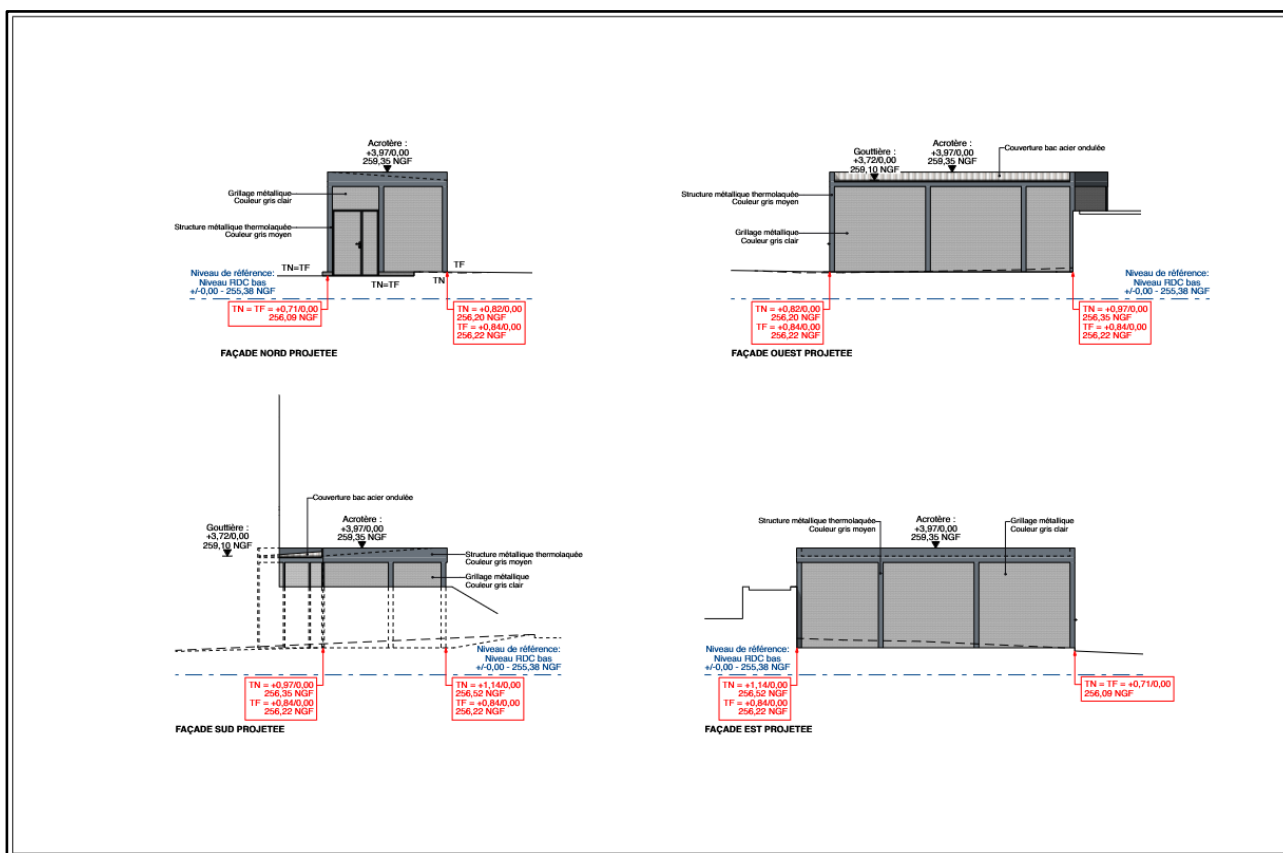


Figure 22 : Façades du projet local vélos sans indice en date du 16/02/2026 (source : FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES)

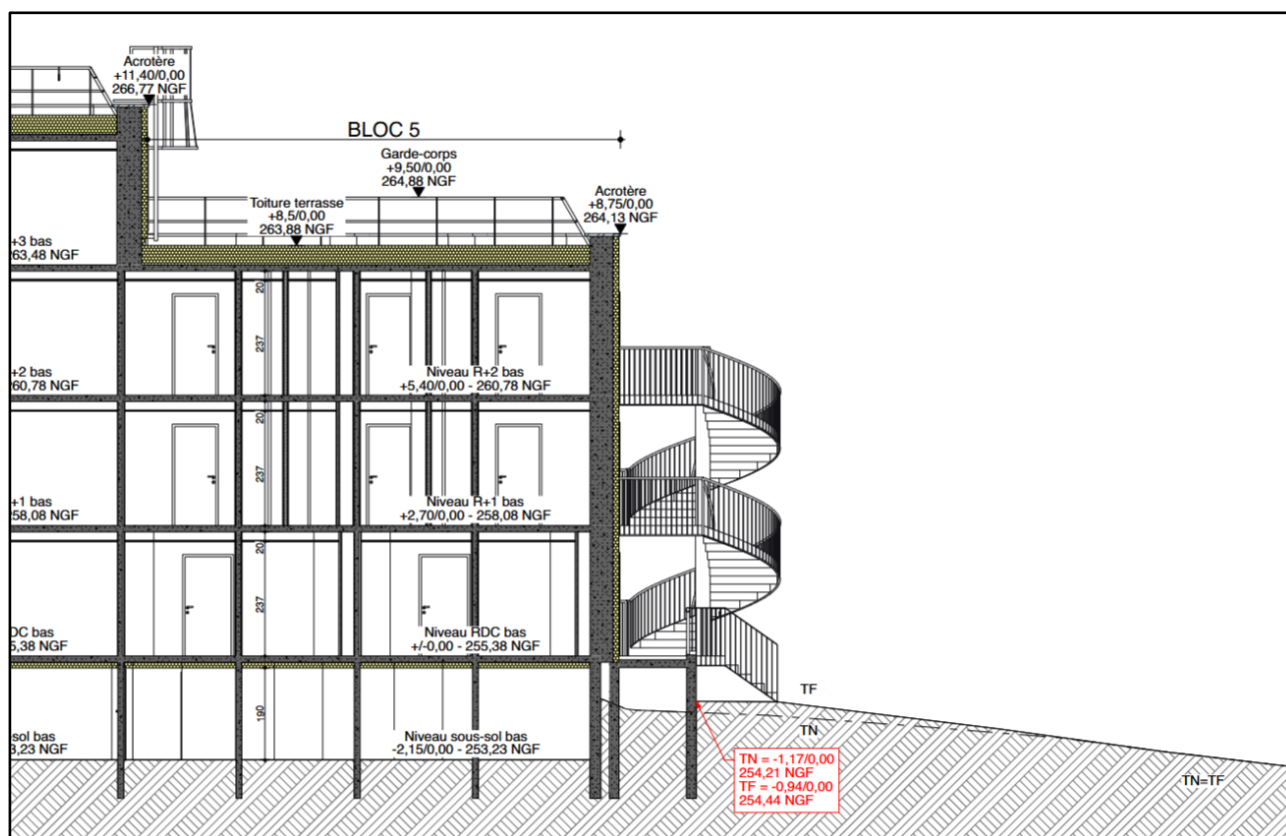


Figure 23 : Coupe du projet d'escaliers de secours en façade Nord du bloc 5 indice A en date du 03/03/2026
(source : FRANCOIS HENRION MALGRAS ARCHITECTES)

A noter que les différentes parties du projet ont été mises en évidence (en tirets rouges, bleus et gris) vis-à-vis des existants sur notre plan d'implantation des sondages disponible en annexe.

D'après les coupes et éléments finis qui nous ont été communiqués, les cotes des niveaux finis des différentes parties du projet sont les suivantes :

- Ascenseur intérieur dans bloc 4 $\approx$ 253.25 m NGF (approximativement estimée égale à la cote du niveau bas du bloc 4) ;
- Extension en façade Est du bloc 4 = 254.96 m NGF ;
- Local vélos = 256.22 à 256.26 m NGF.

Remarques importantes :

- Pour toute modification du projet actuel, nous tenons à être informés afin de confirmer ou d'infirmer les conclusions du présent rapport.
- Dans le cas de la présence d'une anomalie ou un quelconque problème lié à la géologie, la présence d'eau, ou autre lors des travaux de terrassement et/ou lors de la réalisation des fouilles de fondations, nous devons être avertis immédiatement ainsi que le bureau de contrôle avant toute modification ou toute décision contraire à nos conclusions.

VIII. ÉTUDES DES FONDATIONS

La présente étude est une étude de conception géotechnique de niveau Avant-Projet correspondant à une **mission de type G2 AVP** selon la « Classification des Missions Géotechniques Types » extraite de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013.

1. Conditions de fondation et de terrassement

Les conditions de fondation et de terrassements devront prendre en compte les éléments suivants :

- Projet implanté sur une zone avec un **aléa fort** en ce qui concerne le risque de retrait gonflement des sols argileux. **Nos essais de laboratoire confirment la forte susceptibilité des sols à ce phénomène.**
- Projet implanté sur une zone de sismicité 1 (très faible).
- Les sols en place sont globalement homogènes pour les lithologies et sont constitués, de haut en bas, par de la terre végétale, des remblais limono-sablo-argileux à débris de briques et cailloutis puis des argiles beiges à grises humides surmontant des argiles humides à blocs marneux. Les caractéristiques mécaniques des formations sont globalement faibles à moyennes jusqu'à 4.00 m de profondeur puis moyennes à élevées jusqu'à l'arrêt de notre sondage géologique destructif et pressiométrique à 8.00 m de profondeur.
- **Il est toutefois à noter la présence d'un horizon compressible relevé en P10 entre 1.80 et 2.20 m de profondeur/TA.**
- Lors de nos investigations de phase G2 AVP réalisées le 10/04/2026, aucun de nos sondages géologiques destructifs n'a rencontré d'arrivée d'eau franche jusqu'à 8.00 m de profondeur maximale par rapport au terrain actuel. Toutefois, les argiles ont localement été reconnues comme **humides** et localement grises (traces d'hydromorphie) à partir de 2.30 m de profondeur par rapport au terrain actuel au droit de nos sondages SD8 à SD10 et SP1.
- A noter toutefois et pour rappel que, lors de nos investigations de phase G1 PGC réalisées les 18 & 19/03/2024, des arrivées d'eaux avaient été relevées au droit de nos sondages SD1, RF1, RF2, RF4 et RF5 entre 0.70 et 3.00 m de profondeur par rapport au terrain actuel extérieur soit entre les cotes 256.00 et 251.95 m NGF.
- Dans le cadre de la réalisation du projet, toutes les précautions seront prises pour ne pas déstabiliser les ouvrages situés à proximité pendant la phase chantier. **Par conséquent le Brise-Roche Hydraulique (BRH) sera à proscrire. En cas de besoin, il sera préféré une dent de déroctage n'entraînant aucune vibration nuisible pour les existants à proximité.**

2. Principe de fondation – Niveau d'assise

a) Ascenseur intérieur au sein du bloc 4

Le principe de fondation de l'ascenseur intérieur pourra consister à reporter les différentes charges par **un radier général** (en base de la fosse technique) reposant sur une couche de forme en matériaux d'apport dont le fond de forme sera constitué par les **argiles beiges à grises. Le radier reposera à une cote égale ou inférieure à 253.25 m NGF (cote du niveau bas du bloc 4).**

Afin d'homogénéiser les caractéristiques mécaniques des terrains sous le radier, un matelas de répartition de la charge en concassés 0/80 mm sera mis en place sur une épaisseur minimale de **0.40 m** (remblai de substitution) avec une couche de finition en 0/31.5 mm sur une épaisseur de **0.10 m** (couche de finition).

Le radier sera calculé et conçu en fonction des surcharges.

Lors des travaux de terrassement, dans le cas de présence de poches de terrain altéré ou de matériaux évolutifs (bois...), il conviendra de purger ces niveaux. Une réserve de matériaux de bonne qualité (0/80) est donc à prévoir dans le marché.

b) Extension en façade Est du bloc 4

D'après notre reconnaissance de fondations RF4 réalisée au droit de l'angle Nord-Ouest du bloc 4 (en phase G1 PGC), la cote d'ancrage de la fondation reconnue, de type semelle filante en béton, était égale à 252.24 m NGF. D'après notre reconnaissance RF8 (en phase G2 AVP), un débord de 0.40 m a été relevée en direction du projet pour la fondation de type semelle filante en béton du bloc 3 et ancrée à une cote égale à 254.30 m NGF.

Le projet d'extension étant à la fois avoisinant des blocs 3 et 4 ancrés à différentes cotes, le principe de fondation pourra consister à reporter les différentes charges par des **puits semi-profonds** arrêtées **à une profondeur de 2.90 m par rapport au terrain actuel actuellement à la cote d'environ 255.10 m NGF**. Les fondations seront ancrées de **0.30 m minimum** dans les **argiles beiges à grises et à la cote d'environ 252.24 m NGF afin de s'ancrer à la même cote que les fondations existantes reconnues du bloc 4. On veillera toutefois à décaler au plus possible les fondations nouvelles à créer du bloc 3 puisque ce dernier est ancré beaucoup plus superficiellement que bloc 4.**

Toutes poches altérées ou de remblai détectées à l'ouverture des fouilles devront être purgées et substituées à l'aide de gros béton. Il est donc nécessaire de prévoir une réserve de gros béton dans le marché.

Les fondations voisines et arrêtées à des niveaux différents devront être prévues avec des redents établis selon une **pente maximale de 3H/2V** (3 horizontal pour 2 vertical).

Dans tous les cas, on devra respecter en tout point une profondeur de **mise hors-dessication des sols de -1.50 m par rapport aux niveaux finis extérieurs**. La profondeur minimale de mise hors-gel sera de ce fait respectée.

En variante pour l'extension du bloc 4 en sa façade Est, une solution de micropieux pourra être envisagée.

c) Local vélos

Le principe de fondation du local vélos pourra consister à reporter les différentes charges par des **semelles filantes ou isolées** arrêtées **à une profondeur de 1.50 m par rapport au terrain actuel et par rapport au niveau bas fini du projet actuellement fixé à la cote d'environ 256.22 m NGF**. Les fondations seront ancrées de **0.20 m minimum** dans les **argiles beiges à grises et à la cote de 254.72 m NGF soit en deçà de l'horizon compressible relevé en P10**.

Compte-tenu de la configuration semi-enterrée du local, **des soutènements ou blindages provisoires pourront être nécessaires** afin d'éviter l'éboulement des parois. En phase définitive, les murs semi-enterrés (en partie Sud) du local devront être en capacité de reprendre les poussées latérales des terres.

Toutes poches altérées ou de remblai détectées à l'ouverture des fouilles devront être purgées et substituées à l'aide de gros béton. Il est donc nécessaire de prévoir une réserve de gros béton dans le marché.

Les fondations voisines et arrêtées à des niveaux différents devront être prévues avec des redents établis selon une **pente maximale de 3H/2V** (3 horizontal pour 2 vertical).

Dans tous les cas, on devra respecter en tout point une profondeur de **mise hors-dessication des sols de -1.50 m par rapport aux niveaux finis extérieurs**. La profondeur minimale de mise hors-gel sera de ce fait respectée.

d) Escaliers de secours en façade Nord du bloc 5

D'après notre reconnaissance de fondations RF9 réalisée au droit de l'angle Nord-Ouest du bloc 5 (en phase G2 AVP), la cote d'ancrage de la fondation reconnue, de type semelle filante en béton, est égale à 253.00 m NGF et présente un débord de 0.40 m en direction du projet.

Le projet d'escaliers de secours étant avoisinant du bloc 5 en sa façade Nord, le principe de fondation pourra consister à reporter les différentes charges par des **semelles isolées** arrêtées **à une profondeur de 1.40 m par rapport au terrain actuel actuellement à la cote d'environ 254.40 m NGF**. Les fondations seront ancrées de **0.20 m minimum** dans les **argiles**

beiges à grises et à la cote d'environ 253.00 m NGF afin de s'ancrer à la même cote que les fondations existantes reconnues du bloc 5.

Toutes poches altérées ou de remblai détectées à l'ouverture des fouilles devront être purgées et substituées à l'aide de gros béton. Il est donc nécessaire de prévoir une réserve de gros béton dans le marché.

Les fondations voisines et arrêtées à des niveaux différents devront être prévues avec des redents établis selon une **pente maximale de 3H/2V** (3 horizontal pour 2 vertical).

Dans tous les cas, on devra respecter en tout point une profondeur de **mise hors-dessication des sols de -1.50 m par rapport aux niveaux finis extérieurs**. La profondeur minimale de mise hors-gel sera de ce fait respectée.

3. Contraintes de calcul sous charge verticale centrée

a) Ascenseur intérieur au sein du bloc 4

Sous réserve du respect du principe de fondation précité pour **l'ascenseur intérieur**, les contraintes de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des États Limites (ELS et ELU) seront limitées à :

État Limite de Service	$q_{ELS} \leq$	0.05 MPa	(0.5 bars)
État Limite Ultime	$q_{ELU} \leq$	0.08 MPa	(0.8 bars)

Ces valeurs sont admissibles dans le cas de charges verticales centrées. Dans le cas où les charges seraient inclinées ou excentrées il conviendrait d'appliquer un coefficient qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. norme NFP 94-261).

b) Extension en façade Est du bloc 4

Sous réserve du respect du principe de fondation précité pour **l'extension en façade Est du bloc 4**, les contraintes de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des États Limites (ELS et ELU) seront limitées à :

État Limite de Service	$q_{ELS} \leq$	0.19 MPa	(1.9 bars)
État Limite Ultime	$q_{ELU} \leq$	0.30 MPa	(3.0 bars)

Ces valeurs sont admissibles dans le cas de charges verticales centrées. Dans le cas où les charges seraient inclinées ou excentrées il conviendrait d'appliquer un coefficient qui tient

compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. norme NFP 94-261).

c) Local vélos

Sous réserve du respect du principe de fondation précité pour le **local vélos**, les contraintes de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des États Limites (ELS et ELU) seront limitées à :

État Limite de Service	$q_{ELS} \leq$	0.12 MPa	(1.2 bars)
État Limite Ultime	$q_{ELU} \leq$	0.19 MPa	(1.9 bars)

Ces valeurs sont admissibles dans le cas de charges verticales centrées. Dans le cas où les charges seraient inclinées ou excentrées il conviendrait d'appliquer un coefficient qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. norme NFP 94-261).

d) Escaliers de secours en façade Nord du bloc 5

Sous réserve du respect du principe de fondation précité pour les **escaliers de secours**, les contraintes de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des États Limites (ELS et ELU) seront limitées à :

État Limite de Service	$q_{ELS} \leq$	0.13 MPa	(1.3 bars)
État Limite Ultime	$q_{ELU} \leq$	0.20 MPa	(2.0 bars)

Ces valeurs sont admissibles dans le cas de charges verticales centrées. Dans le cas où les charges seraient inclinées ou excentrées il conviendrait d'appliquer un coefficient qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. norme NFP 94-261).

4. Largeur minimale des fondations

Afin d'assurer un bon contact entre le sol et les fondations du projet, les semelles filantes devront présenter une largeur minimale de 40 cm et les semelles isolées devront présenter une largeur minimale de 60 cm.

Il appartient néanmoins au bureau structure de les dimensionner en fonction des descentes de charges du projet.

5. Sujétions d'exécution

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'art.

Le sol d'assise devra être propre, sain et homogène. Il est fortement déconseillé d'arrêter les fondations dans des horizons de nature lithologique différente. Ceci pourrait entraîner des tassements différentiels très préjudiciables pour l'ouvrage. On devra donc s'assurer que les fondations sont bien arrêtées dans l'horizon porteur précité.

Toutes poches altérées détectées à l'ouverture des fouilles de fondation devront être purgée et substituée à l'aide de gros béton (pour ne pas générer de tassements différentiels). Il est donc nécessaire de prévoir une réserve de gros béton dans le marché.

Il conviendra de couler le béton de propreté ou des fondations dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter la décompression et l'altération des terrains.

Dans le cas d'une arrivée d'eau (source et eaux de pluie ou de ruissellement), un pompage provisoire ou un drainage pourra (ont) être prévu(s) afin d'assécher les fonds de fouilles avant coulage du béton.

Les fondations voisines arrêtées à des niveaux différents devront respecter une pente maximale de 3H/2V.

Dans tous les cas, on devra respecter en tout point une profondeur minimale de mise hors dessiccation de -1.50 m/Niveaux finis extérieurs.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires lors des travaux de terrassement afin de ne pas créer des désordres sur les ouvrages situés à proximité.

On prévoira également :

- la collecte soignée des eaux de toiture et de ruissellement qui seront ensuite dirigées vers un exutoire adapté éloigné le plus possible des fondations, à minima à 5 m de toute construction individuelle ;
- la mise en place, sur toute la périphérie de la construction, d'un trottoir périphérique ou d'enrobés, ou de géomembranes sous terre végétale sur une largeur d'au moins 1,50 m ;
- **un drainage périphérique**, éloigné d'a minima 1.50 m de la construction, devra être mis en place à l'exception des zones d'avoisinants ;
- l'arrachage de tout arbre planté à moins de 1.5 fois la hauteur de l'arbre adulte. En cas, d'impossibilité, on prévoira la mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2.00 m ;

- la mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples...) ;
- un joint de dilatation devra être prévu entre les différents blocs du bâtiment ;
- des chainages verticaux et horizontaux devront impérativement être prévus.



IX. TRAITEMENT DU NIVEAU BAS DU PROJET DE LOCAL VELOS

Compte-tenu de la **forte susceptibilité** des sols analysés au phénomène de retrait-gonflement des argiles, nous conseillons de traiter le niveau-bas du local vélos en plancher porté sur vide sanitaire ou coffré sur matériau biodégradable du type bio coffra.

Toutefois, en fonction des contraintes techniques et de la faisabilité économique du projet, les dallages pourront être réalisés **sur terre-plein sous réserve de la maîtrise des eaux (cf. paragraphe de la page précédente).**

Les dallages devront alors respecter les recommandations suivantes et devront être complètement désolidarisés de la structure.

1. Principe pour dallage sur terre-plein

Pour des surcharges d'exploitation sur dallages inférieures à 2 T/m² en répartie sur le dallage industriel chargé, les dallages sur terre-pleins nécessiteront une plateforme en granulat d'apport.

Dans le cas de réalisation de la plateforme, il conviendra de purger une frange **minimale** de **40** cm sous dallage et les éventuelles poches décomprimées.

Selon la saison prévue pour le chantier, afin d'éviter les phénomènes de matelassage lors du compactage, il pourra être nécessaire de mettre en place un matériau grossier de blocage (type 0/100 ou 0/200 mm en concassé de béton) sur 20 à 30 cm d'épaisseur, bien compacté.

En arase de terrassement sain et recompacté ou stabilisé, il faudra vérifier la présence d'une portance de base de 25 MPa à l'EV2 minimum par essai à la plaque sur le fond de forme au préalable avant remblaiement, pour valider l'épaisseur de la couche de forme proposée.

Généralement, a minima, on mettra en place une couche de « fondation » constituée par un tout venant de bonne qualité (0/80 à 0/100 mm en concassé) sur **30 cm**. Une couche de finition (réglage) en 0/31.5 mm sera ensuite mise en place sur environ **10 cm** avant le contrôle par essais à la plaque et le coulage de dallage.

Les dallages seront suffisamment armés et de préférence totalement désolidarisés des structures par des joints de ruptures.

Remarque :

Dans le cas de dallages liaisonnés aux structures de fondation (liaisons sismiques), il sera impératif que la plateforme soit bien exécutée et compactée.

Par ailleurs, en aucun cas il ne faudra stocker des matériaux lourds de façon excessive sur les dallages en cours de séchage (dépassement de la surcharge d'exploitation et fissuration, accentuation des fentes de retrait du béton, ajout direct de charges supplémentaires au droit des débords des fondations du fait du liaisonnement et tassement de fondations ou création d'excentrement de charge).

2. Mise en place des remblais

Pour la mise en œuvre des remblais de substitution sous dallage, nous proposons de procéder de la manière suivante :

- Terrassement jusqu'à la cote requise (**40 cm**), purge des éventuelles poches altérées et de la frange terreuse. Contrôle du fond de forme.
- Travaux de drainage gravitaire en périphérie du bâtiment industriel afin d'abaisser la teneur en eau des terrains support selon la saison du chantier.
- Aération pour séchage des fonds de forme, compactage sans trop vibrer ou en statique. Selon la saison et la teneur en eau du fond de forme, une mise en place éventuelle d'un cloutage à l'aide de matériaux grossier type concassé de béton ou de roche.
- Compactage énergétique à l'aide d'un compacteur V3 à V4 sans trop vibrer en cas de teneur en eau significative ou en statique avec des passes croisées.
- Mise en place d'un remblai de substitution constitué par un tout-venant concassé de granulométrie 0/80 mm ou 0/100 mm sur au minimum **30 cm** d'épaisseur puis compactage énergétique à l'aide d'un compacteur V2 à V3 (épaisseur des couches à adapter en fonction de l'engin de compactage).
- En tête : mise en place de la couche de finition composée d'un concassé 0/31.5 mm sur une épaisseur de **10 cm** minimum puis compactage avant coulage des dallages. Les épaisseurs successives des remblais seront adaptées au compacteur employé.
- Ces remblais devront comporter moins de 5% de fines ($80\ \mu\text{m} < 5\%$), être suffisamment inertes et résistant à la fragmentation.
- Contrôle du compactage des remblais par des essais à la plaque avant coulage des dallages.
- Les matériaux de démolition sont interdits en couches de formes sous dallage.

3. Contrôles

La qualité de compactage des remblais sous dallages devra être contrôlée à l'aide d'essais à la plaque. Ces essais seront réalisés en fin de mise en œuvre des remblais (de substitution et de finition). Les valeurs minimales à obtenir pour des surcharges sur dallage inférieures à 2 T/m² seront :

Arase :

EV2 ≥ 25 MPa (250 bars)

Couche de forme :

EV1 ≥ 32 MPa (320 bars)

EV2 ≥ 50 MPa (500 bars)

EV2/EV1 ≤ 2.2

Sans ces essais réalisés par FONDATEC, notre responsabilité ne pourra en aucun cas être engagée sur la tenue de la plateforme à long terme.

X. TERRASSEMENTS – TALUS – DRAINAGE

1. Terrassements

Les travaux de terrassements ne poseront généralement pas de problèmes particuliers dans la partie superficielle. Les déblais pourront être extraits à l'aide d'engins à lame ou à godet.

Compte-tenu de la forte susceptibilité des sols au retrait-gonflement des argiles, les travaux seront préférentiellement réalisés par temps sec afin de s'affranchir de tout problème d'embourbement d'engins de chantier et d'orniérage de plateforme.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires lors des travaux de terrassement afin de ne pas créer de désordres sur les différents blocs du bâtiment D à proximité et localement avoisinants au projet.

Nous déconseillons d'utiliser le Brise-Roche Hydraulique (BRH). En cas de besoin, il sera préféré une dent de déroctage n'entraînant aucune vibration nuisible pour les existants à proximité.

2. Stabilité des talus

Afin d'éviter tout risque de glissement les talus provisoires et définitifs devront avoir une pente de talus de 3H/2V (3 horizontal pour 2 vertical) dans les terrains rencontrés. Si cette prescription ne pouvait pas être respectée, il conviendra de mettre en place des ouvrages de soutènement provisoires afin d'éviter tout risque de glissement.

Compte-tenu de la configuration semi-enterrée du local vélos projeté, il sera probablement nécessaire de mettre en place un soutènement ou blindage provisoire du local vélos projeté. Les paramètres du modèle suivant pourront être pris en compte et sont issus de nos essais pressiométriques réalisés au sein de notre sondage SP1 corrélés aux valeurs de résistance dynamique obtenues à l'aide de notre essai P1 :

N° de la formation	Nature de la formation	Profondeur de la couche (m/TA)	Pression limite nette P_l^* (MPa)	Cohésion c (kPa)	Angle de frottement ϕ (°)	Poids volumique γ (kN/m ³)
1	Argiles beiges à grises	4.00	0.42*	5	25	18
2	Argiles à blocs marneux	> 8.00	1.10**	6	30	19

- * Valeur de PI^* de la couche n°1 corrélée aux valeurs de notre essai au pénétromètre P10 ;
- ** Valeur de PI^* de la couche n°2 prise comme valeur prudente de nos 3 essais réalisés dans la formation.

En phase définitive, les murs entièrement ou semi-enterrés devront être en capacité de reprendre les poussées latérales des terres.

3. Drainage

Lors des travaux de terrassement, dans le cas d'arrivées d'eaux souterraines (sources ou autres) et/ou de précipitations, un drainage devra être mis en place immédiatement. Ceci afin de diriger ces eaux à l'extérieur du site et d'éviter l'altération des terrains constituant le fond de forme et de fouille.

En phase travaux et en phase définitive, un drainage périphérique devra être prévu, éloigné de 1.50 m du projet (en dehors des zones d'avoisinants) et relié à un exutoire à 5 m de toute construction et ouvrage.

Tous les murs enterrés devront être traités contre l'humidité et les infiltrations (notamment pour le local vélos).

La mise hors d'eau de la fosse d'ascenseur devra être assurée par cuvelage compte-tenu de la présence de matériaux sensibles à l'eau (électrique...).

XI. PLATEFORMES SOUS VOIRIES

1. Terrains supports – Arase -Classe de PST - Matériau

Après décapage de la frange superficielle, les voiries seront fondées sur la couche d'argiles beiges légèrement grises de classe GTR 2024 **F_{3m}** ou **F_{3h}** (en fonction des périodes de l'année).

L'état hydrique de ces matériaux influence de façon importante leur portance. Nous recommandons fortement de réaliser les travaux de terrassement par temps sec.

En arase de terrassement sain et recompacté ou stabilisé, il faudra vérifier la présence d'une portance de base de 20 MPa à l'EV2 minimum par essai à la plaque sur le fond de forme au préalable avant remblaiement. Dans le cas où la portance n'est pas obtenue (dans le cas des sols non stabilisés ou suite à des intempéries ; pluie, neige, etc...), il faudra soit stabiliser le fond (aération par scarification et épandage de chaux vive puis brassage et recompactage, ceci présente aussi l'avantage de réduire la sensibilité des matériaux support au gel et au retrait gonflement), soit réaliser un blocage de matériaux grossiers, par exemple de type 50/150 mm (cloutage).

La classe de PST des terrains supports sera étroitement liée à leur granulométrie, leur teneur en éléments fins et leur teneur en eau. Après aération du fond de forme, il s'agira d'une **PST n°2** en état hydrique moyen et d'une **Arase 1**.

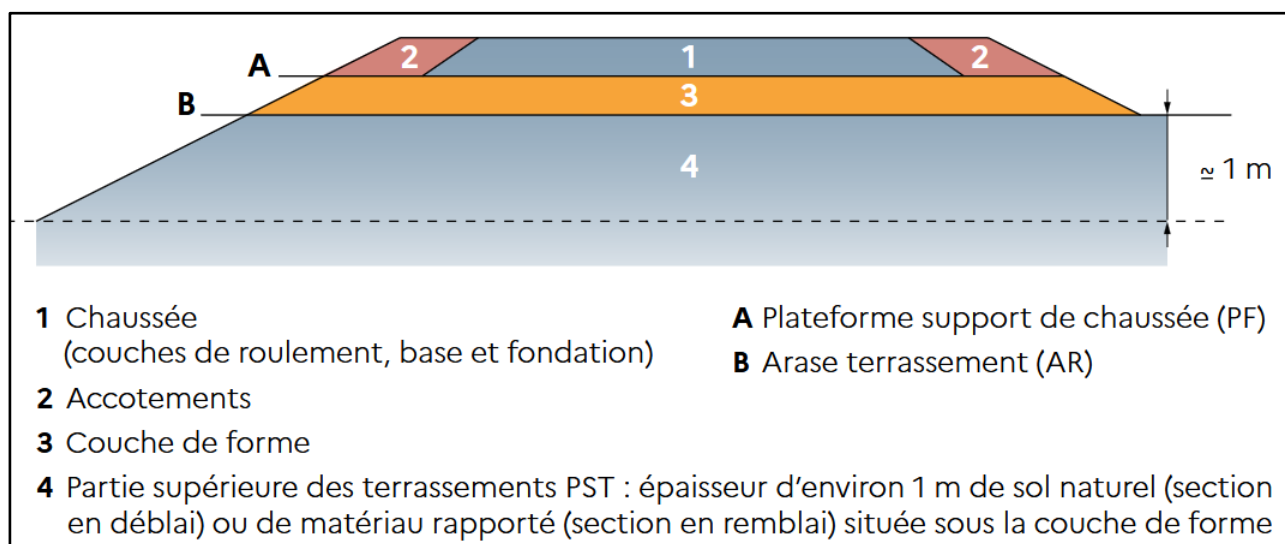


Figure 24 : Définition des différents termes (source : IDRRIM. Guide des terrassements des remblais et des couches de forme. Fascicule 1 - Principes généraux)

2. Couche de forme

La couche de forme répond à la fois à des objectifs de court-terme vis-à-vis de la phase de réalisation de la chaussée (un nivellement de la plateforme support de la chaussée, une portance suffisante, une protection des intempéries du sol support, une bonne traficabilité...) et à long-terme lorsque l'ouvrage est en service (homogénéisation de la portance, maintien dans le temps en dépit de la variation de l'état hydrique, amélioration de la portance de la plate-forme...).

Bien que les exigences requises à court terme, pour que la plate-forme support, puissent être momentanément obtenues au niveau de l'arase, il est cependant quasiment toujours nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme.

Nous retenons, dans ce qui suit, une **PST n°2** et une **Arase 1**.

Afin **d'obtenir une plateforme de classe PF2**, permettant d'atteindre une portance de 50 à 120 MPa (**EV2 > 50MPa**), il sera nécessaire, après la purge des poches altérées, le drainage des venues d'eau, de mettre en place une couche de forme en matériaux apportés (par exemple tout-venant ou concassé de granulométrie 0/80 mm) sur une épaisseur minimale de **50 cm**, qui peut être ramenée à **40 cm si intercalation d'un géotextile**.

Classes de PST/AR	PST1	AR1		AR2				AR3	
Classes de PF		PST2	PST3	PST3	PST4	PST5	PST6	PST5	PST6
PF2	75 ⁽²⁾	50	40	30 ⁽¹⁾	(3)	(3)	(3)	-	-
PF2qs	100 ⁽²⁾	75	65	40	40	40	40	-	-
PF3	Certains matériaux granulaires ne permettent pas l'obtention d'une PF3 sans un traitement aux LHR; il n'est donc pas possible de proposer des épaisseurs de couche de forme qui garantissent l'obtention d'une PF3 quels que soient les matériaux. Pour le dimensionnement d'une PF3, il faut se référer aux règles d'optimisations des plateformes.							(3)	(3)

(1) Dans ce cas, la réalisation d'une couche de forme est obligatoire et il est généralement économiquement plus intéressant de chercher à obtenir au minimum une PF2qs.

(2) Dans ce cas, l'intercalation d'un géotextile de séparation/filtration entre la couche de forme en matériaux granulaires et le sol sensible à l'eau humide permet de sauvegarder les caractéristiques du matériau granulaire et de réduire ainsi l'épaisseur de la couche de forme de 10 cm.

(3) Si les sols présents en PST ont des caractéristiques de matériaux de couche de forme vérifiées par une étude appropriée, la couche de forme peut se limiter à une couche de réglage de 10 à 15 cm (GNT avec $D \leq 31,5$ mm) pour tenir les exigences de nivellement et résoudre les problèmes de traficabilité.

Figure 25 : Epaisseurs et préconisations pour une couche de forme en matériaux apportés inconnus (source : IDRRIM. Guide des terrassements des remblais et des couches de forme. Fascicule 1 - Principes généraux)

En fonction de la nature des matériaux souhaités pour la couche de forme, les épaisseurs et préconisations faites ci-dessus pourront être adaptés, selon le GTR 2024.

Un dimensionnement précis des voiries sera réalisé par l'entreprise en prenant en compte le type de couche de forme, la charge à l'essieu, le nombre de passages journaliers, l'accroissement dans le temps, la durée de la voirie, la résistance à la gélivité et aux sollicitations des essieux.

3. Contrôles

La qualité de compactage des couches de forme sous voirie devra être contrôlée à l'aide d'essais à la plaque. Les valeurs minimales à obtenir seront :

Fond de forme	:	$EV2 \geq 25 \text{ MPa}$
Couche de forme	:	$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ et $EV2/EV1 < 2.2$

Sans ces essais réalisés par FONDATEC, notre responsabilité ne pourra en aucun cas être engagée sur la tenue de la plateforme à long terme. On peut tester en variante la compacité au pénétromètre, permettant de mesurer la compacité vis-à-vis d'un seuil q3.



Remarques importantes :

- La présente étude est basée sur les données actuelles du projet. Toute modification apportée au projet (niveaux finis...) devra nous être communiquée afin de confirmer ou d'infirmer les solutions de fondation proposées dans le présent rapport.
- Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société FONDATEC, ne saurait engager sa responsabilité.
- Fondatec est à la disposition du client pour toute étude ultérieure, par exemple pour une mission de conception géotechnique G2 PRO, et pour une mission de supervision d'exécution G4.
- En l'absence d'une mission G4 (supervision d'exécution des travaux), les compte-rendu de chantier adressés par la maîtrise d'œuvre seront considérés comme non lus et ne nous seront de ce fait, pas opposables.

Nous restons à l'entière disposition des responsables du projet pour tout renseignement complémentaire.

Maxéville, le 21 Avril 2026

Le Chargé d'affaires
M. Bastien ZAPP

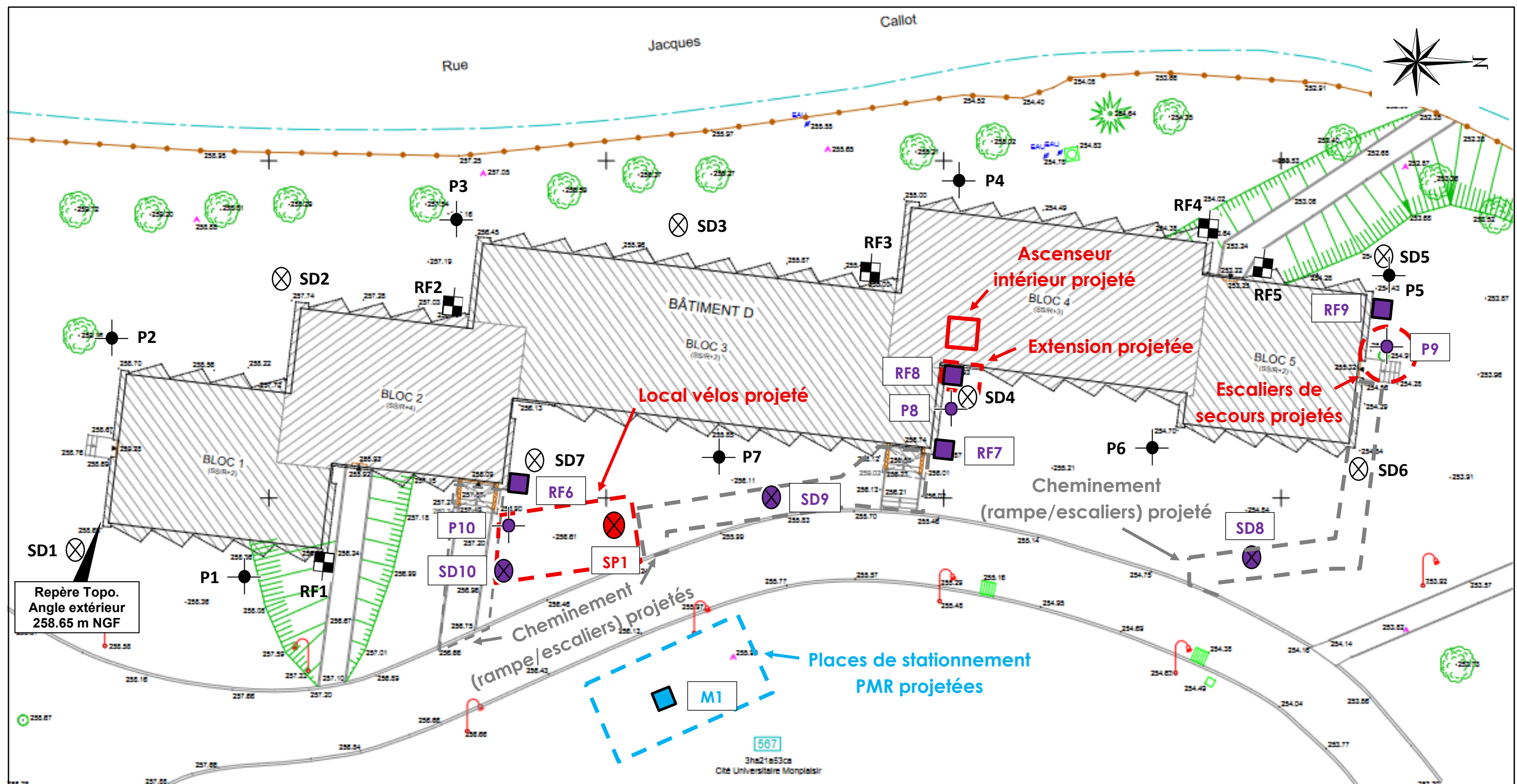
Le Directeur
M. EL MOUNSIF

FONDATEC
Etudes de Sols et fondations
ZA Bois St Pierre
38280 JANNEYRIAS
Tél. 04 78 80 51 65 Fax 04 78 80 40 43
430 127 811 RCS VIENNE



ANNEXES

- Plan d'implantation des sondages des phases G1 PGC et G2 AVP
- Coupes lithologiques des sondages SD1 à SD7 réalisés en phase G1 PGC
- Courbes des essais au pénétromètre dynamique P1 à P7 réalisés en phase G1 PGC
- Coupes des sondages de reconnaissance de fondation RF1 à RF5 réalisé en phase G1 PGC
- Coupes lithologiques des sondages SD8 à SD10 réalisés en phase G2 AVP
- Courbes des essais au pénétromètre dynamique P8 à P10 réalisés en phase G2 AVP
- Coupe lithologique et résultats des essais pressiométriques au sein du sondage SP1 réalisé en phase G2 AVP
- Coupes des sondages de reconnaissance de fondation RF6 à RF9 réalisés en phase G2 AVP
- Résultats de l'essai de perméabilité de type Matsuo M1 réalisé en phase G2 AVP
- Résultats des essais de laboratoire (classification GTR) réalisés en phase G2 AVP



Légende Fondatec :

- ⊗ Sondage géologique destructif (SD1 à SD7)
- Essai au pénétromètre dynamique lourd (P1 à P7)
- ⊞ Reconnaissance de fondation à la pelle mécanique (RF1 à RF5)

**Déjà réalisés
en phase G1
PGC les 18 &
19/03/2024**

- ⊗ Sondage géologique destructif (SD8 à SD10)
- Essai au pénétromètre dynamique lourd (P8 à P10)
- ⊞ Reconnaissance de fondation à la pelle mécanique (RF6 à RF9)
- Fouille à la pelle mécanique avec essai Matsuo (M1)

**Réalisés en
phase G2 AVP
en date du
10/04/2026**

Cote NGF (m)	Prof. (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Observation
258,8 m	0,0 m				
258,6 m	0,2 m	Terre végétale	TAR 63	3 m	
		limon sableux			
258,1 m	0,7 m				
258	1	argile beige avec cailloutis			
257,4 m	1,4 m				
257	2	argile grise, humide			arrêt à 4,00 m
256	3	argile grise, très humide			
255,7 m	3,1 m				
255	4				
254,8 m	4,0 m				
254	5				
253	6				
252	7				
251	8				

Cote NGF (m)	Prof. (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Observation
258,0 m	0,0 m				
257,8 m	0,2 m	Terre végétale	TAR 63		
257,3 m	0,7 m	argile beige			
257	1				
256	2				
		argile grise			
255	3				
254,0 m	4,0 m				arrêt à 4,00 m
254	4				
253	5				
252	6				
251	7				
	8				



(Contract)

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 19/03/2024

Cote NGF : 256,10

Essai : SD3

EXGTE 3.23/GTE

[illegible]

observation : pas d'eau

FONDATEC, 22 Imp. des Quatre Mollards, 38280 JANNEYRIAS

Cote NGF (m)	Prof. (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Observation
255,5 m	0,0 m				
255,3 m	0,2 m	Terre végétale			
255					
254,8 m	0,7 m	limon argileux			
	1				
254					
	2		TAR 63		
253		argile grise, humide			
	3				
252					
251,5 m	4,0 m				arrêt à 4,00 m
251					
	5				
250					
	6				
249					
	7				
248					
	8				



(Contract)

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 19/03/2024

Cote NGF : **254,30**

Essai : SD5

EXGTE 3.23/GTE

[illegible]

observation : pas d'eau

FONDATEC, 22 Imp. des Quatre Mollards, 38280 JANNEYRIAS

Cote NGF (m)	Prof. (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Observation
254,5 m	0,0 m				
254,3 m	0,2 m	Terre végétale			
254					
	1	limon argileux			
253					
252,8 m	1,7 m				
	2				
252		limon argileux, humide	TAR 63		
	3				
251,3 m	3,2 m				
251		argile grise, humide			
250,5 m	4,0 m				arrêt à 4,00 m
	4				
250					
	5				
249					
	6				
248					
	7				
247					
	8				

Cote NGF (m)	Prof. (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Observation
256,5 m	0,0 m				
256,3 m	0,2 m	Terre végétale			
256					
255,8 m	0,7 m	limon sableux			
	1				
255					
	2	argile beige, humide	TAR 63		
254					
	3				
253,1 m	3,4 m				
253					
		argile grise, humide			
252,5 m	4,0 m				arrêt à 4,00 m
	4				
252					
	5				
251					
	6				
250					
	7				
249					
	8				



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 18/03/2024

Cote NGF

: 258,25

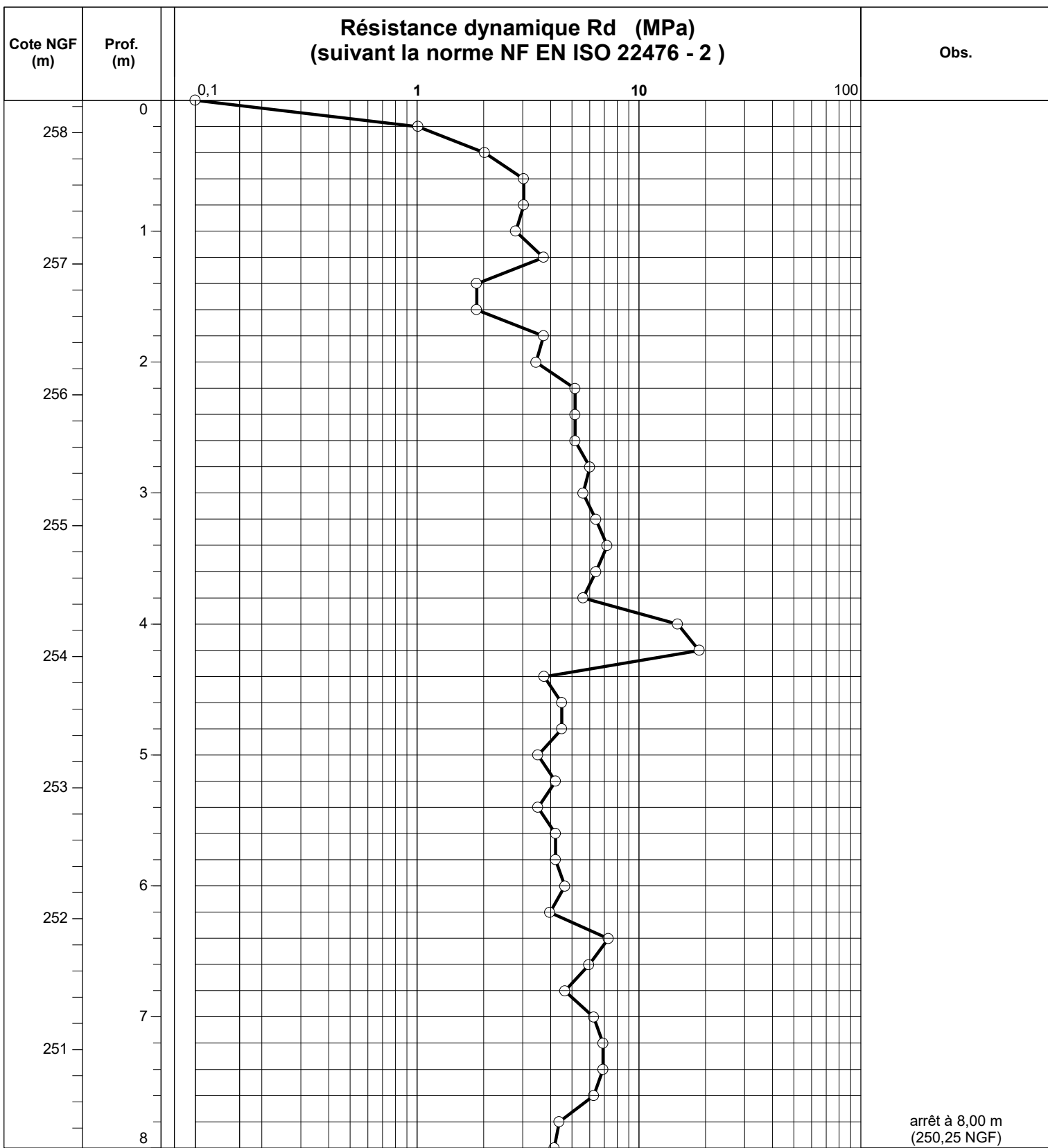
Type de pénétromètre : PAGANI TYPE B

(Contract)

1/40

Essai : P1

EXGTE 3.23/GTE



observation : pas d'eau



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 18/03/2024

Cote NGF

: 258,90

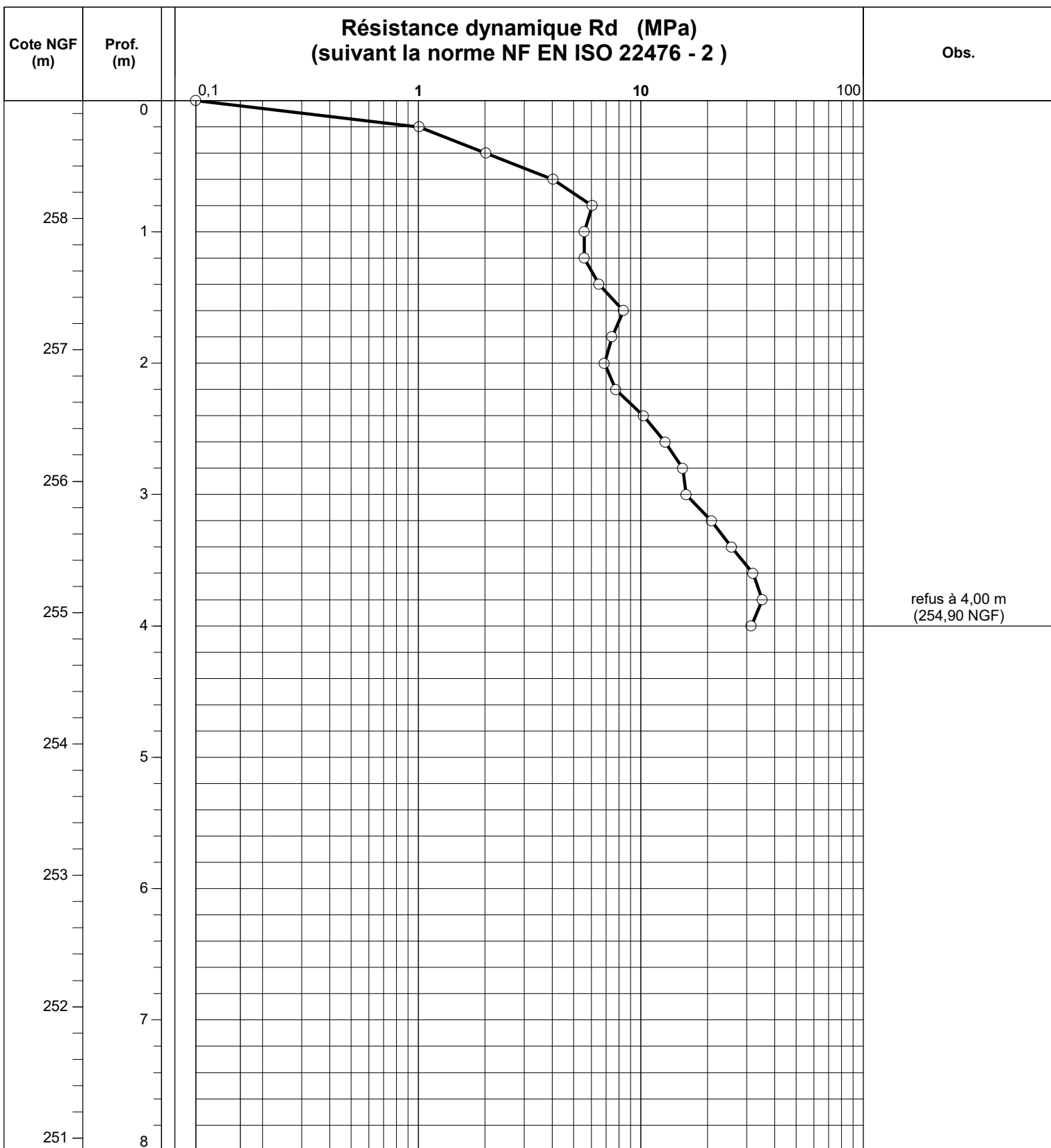
Type de pénétromètre : PAGANI TYPE B

(Contract)

1/40

Essai : P2

EXGTE 3.23/GTE



observation : pas d'eau



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 18/03/2024

Cote NGF

: 257,00

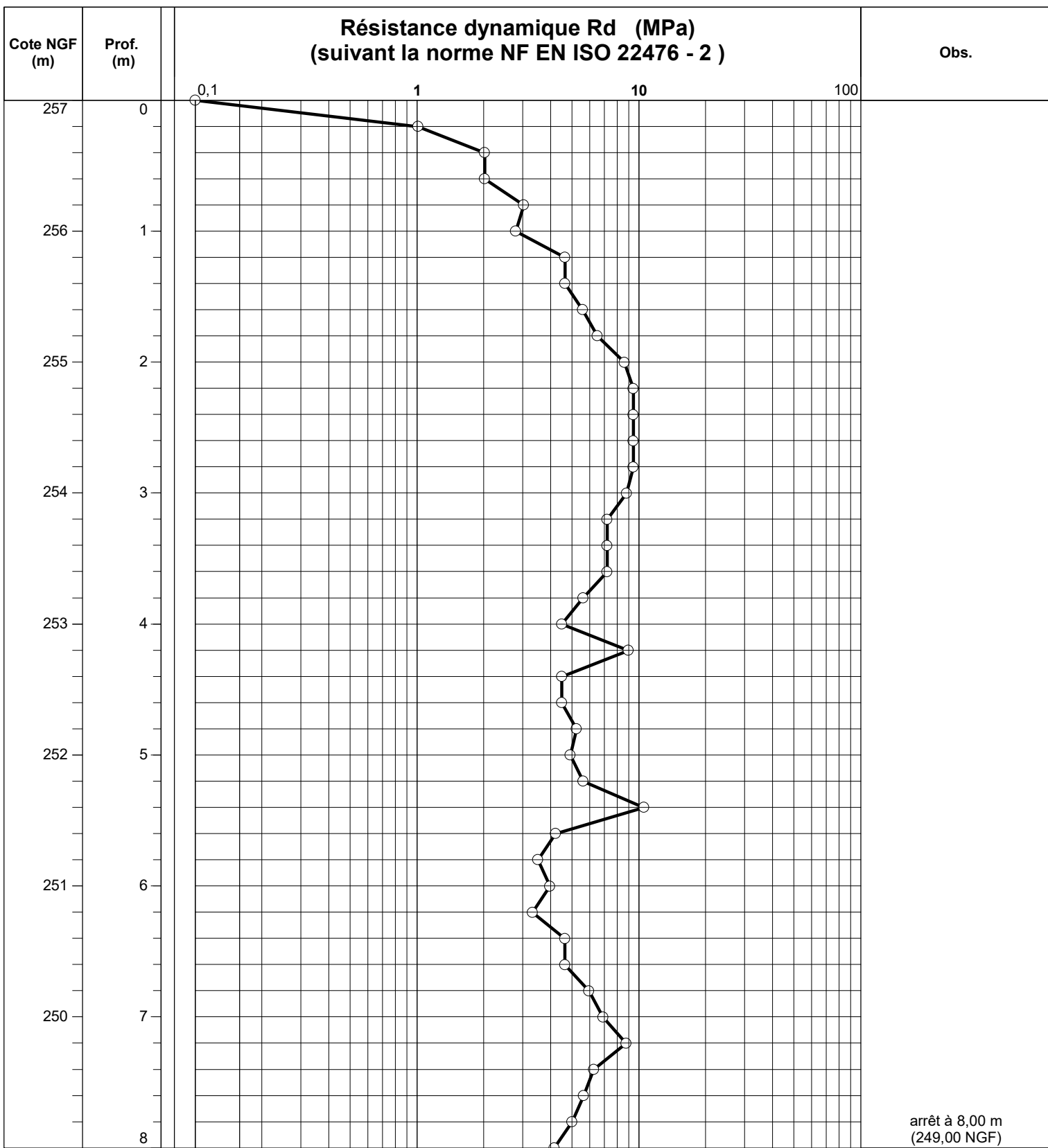
Type de pénétromètre : PAGANI TYPE B

(Contract)

1/40

Essai : P3

EXGTE 3.23/GTE



observation : pas d'eau



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 18/03/2024

Cote NGF

: 255,00

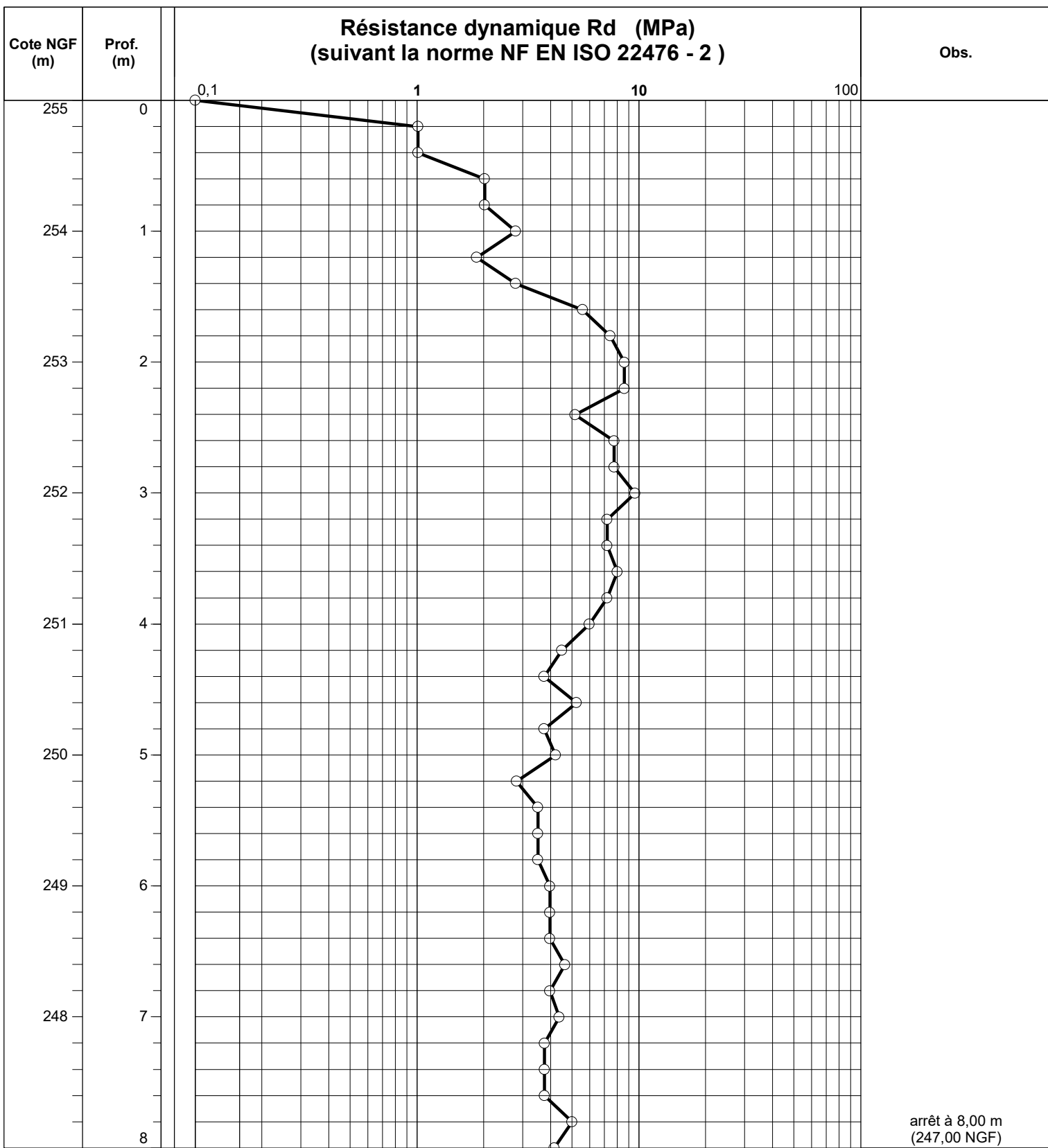
Type de pénétromètre : PAGANI TYPE B

(Contract)

1/40

Essai : P4

EXGTE 3.23/GTE



observation : pas d'eau



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 18/03/2024

Cote NGF

: 254,30

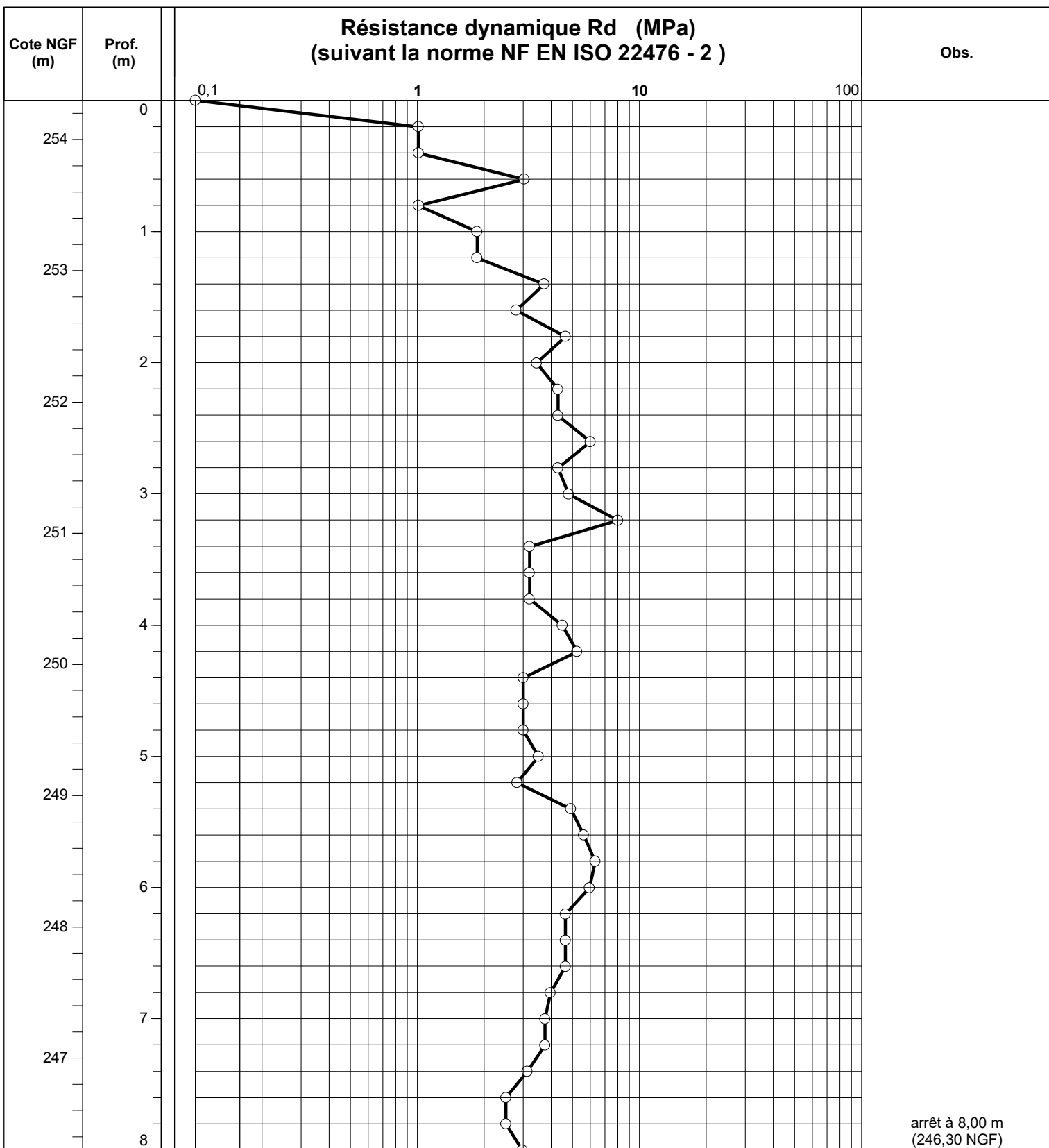
Type de pénétromètre : PAGANI TYPE B

(Contract)

1/40

Essai : P5

EXGTE 3.23/GTE



observation : pas d'eau



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 18/03/2024

Cote NGF

: 254,75

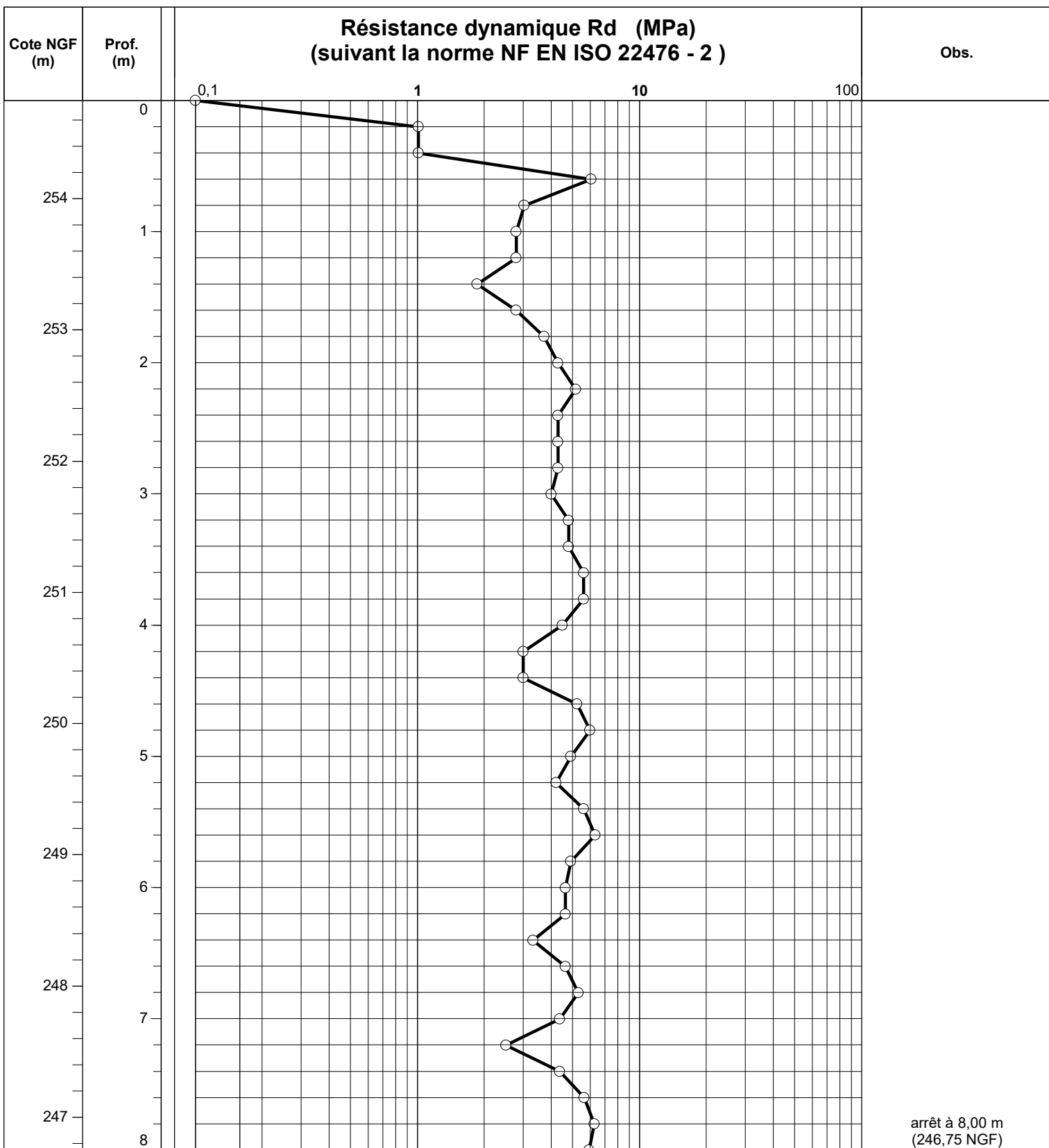
Type de pénétromètre : PAGANI TYPE B

(Contract)

1/40

Essai : P6

EXGTE 3.23/GTE



observation : pas d'eau



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/0/M
VANDOEUVRE-LES-NANCY (54)

Date : 18/03/2024

Cote NGF

: 256,00

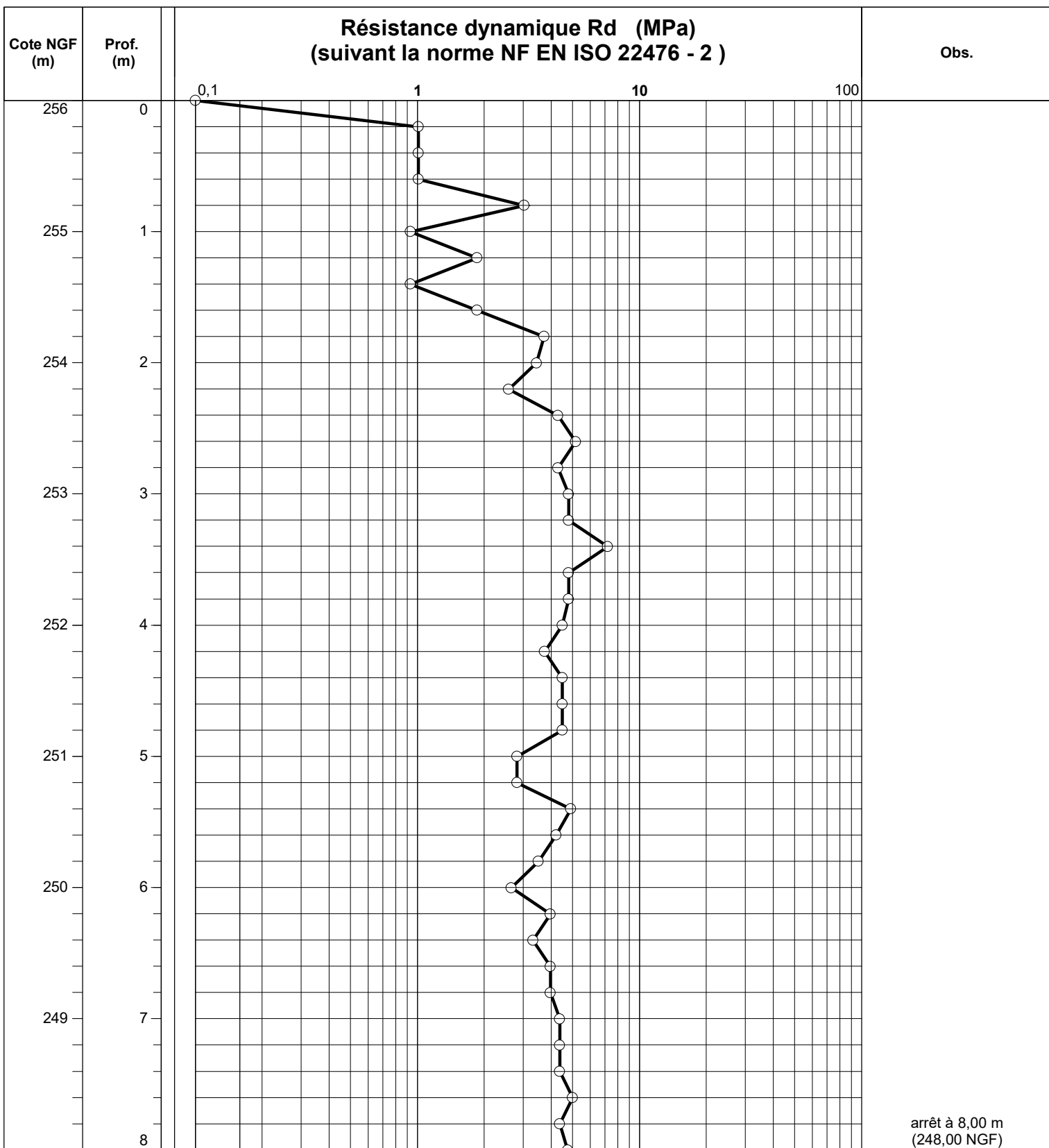
Type de pénétromètre : PAGANI TYPE B

(Contract)

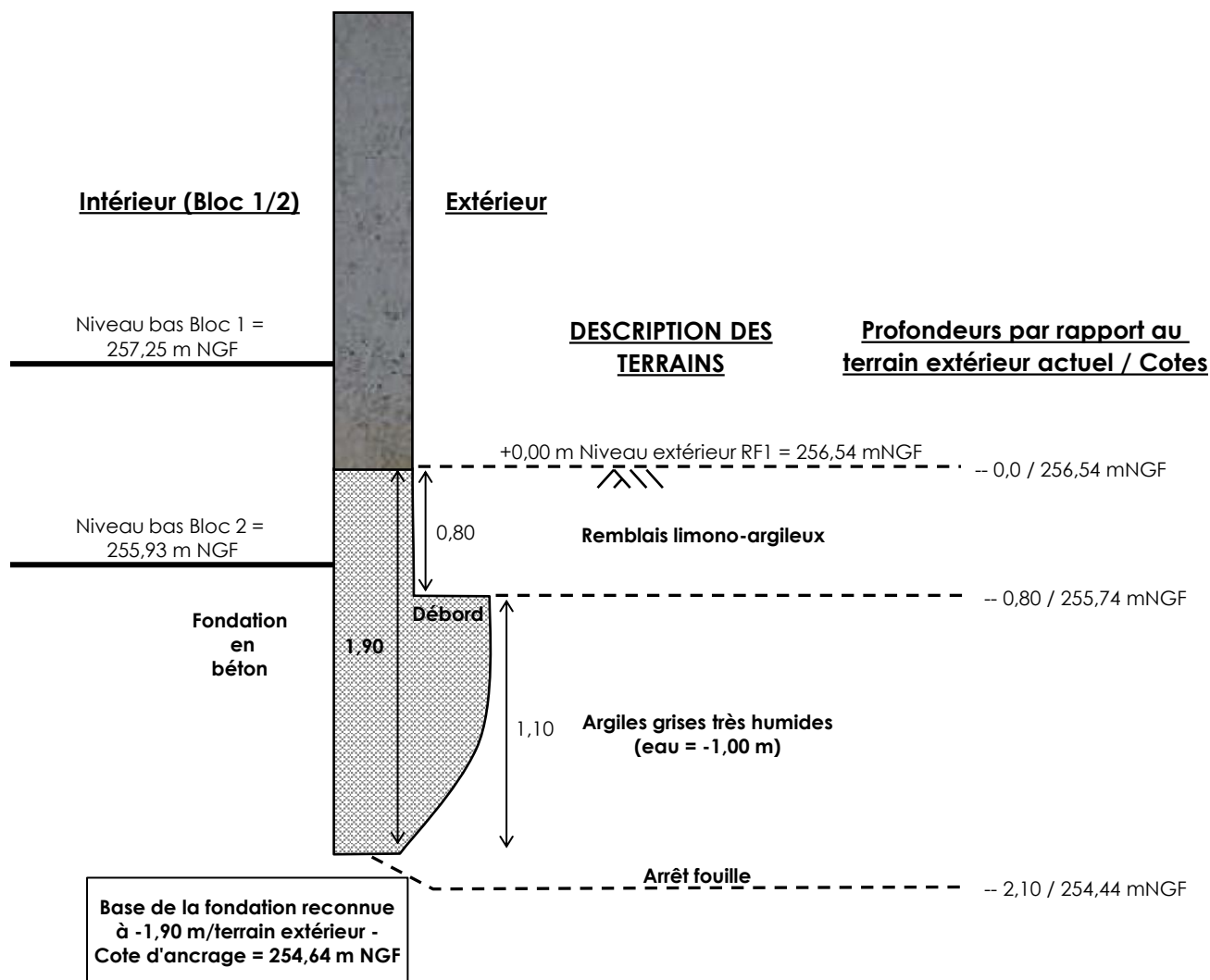
1/40

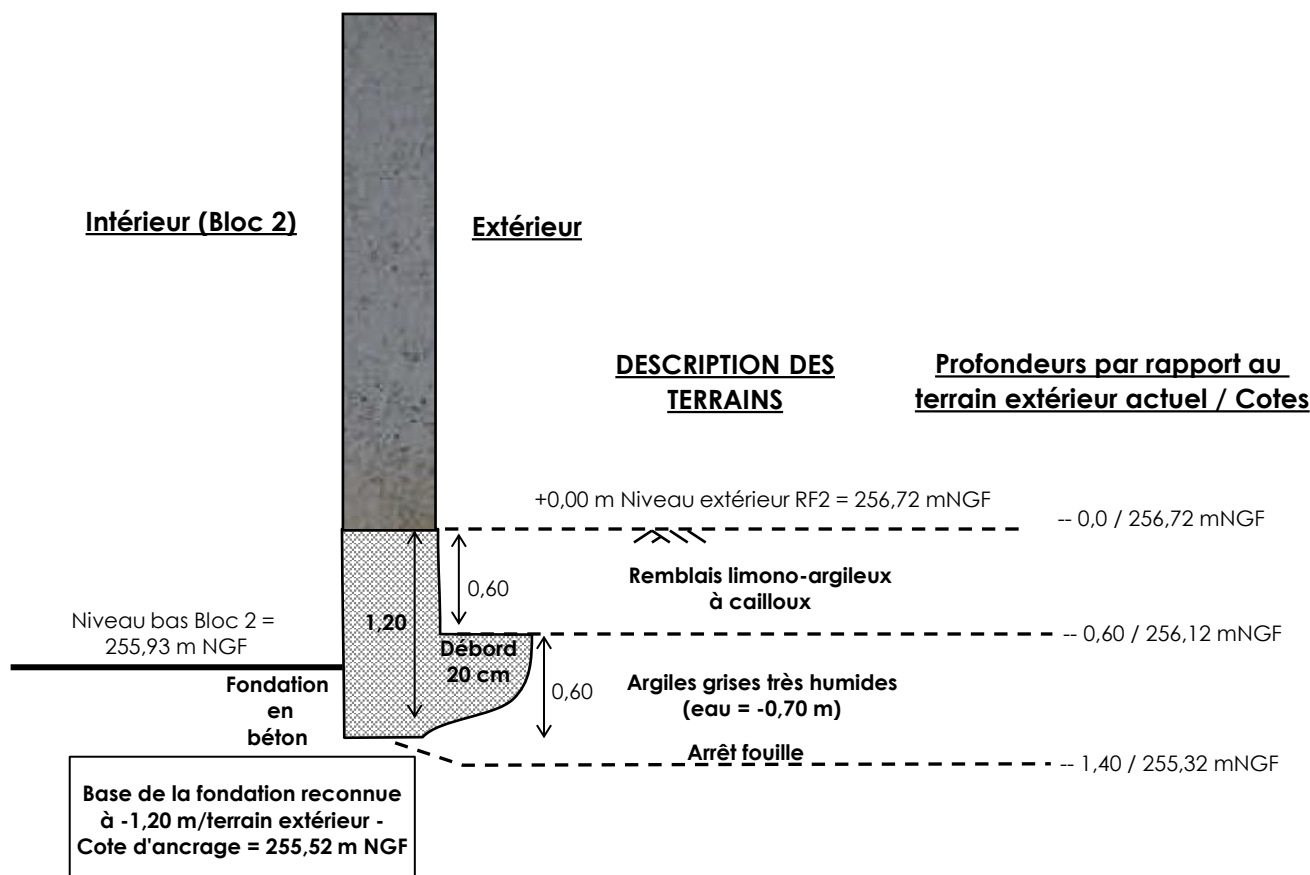
Essai : P7

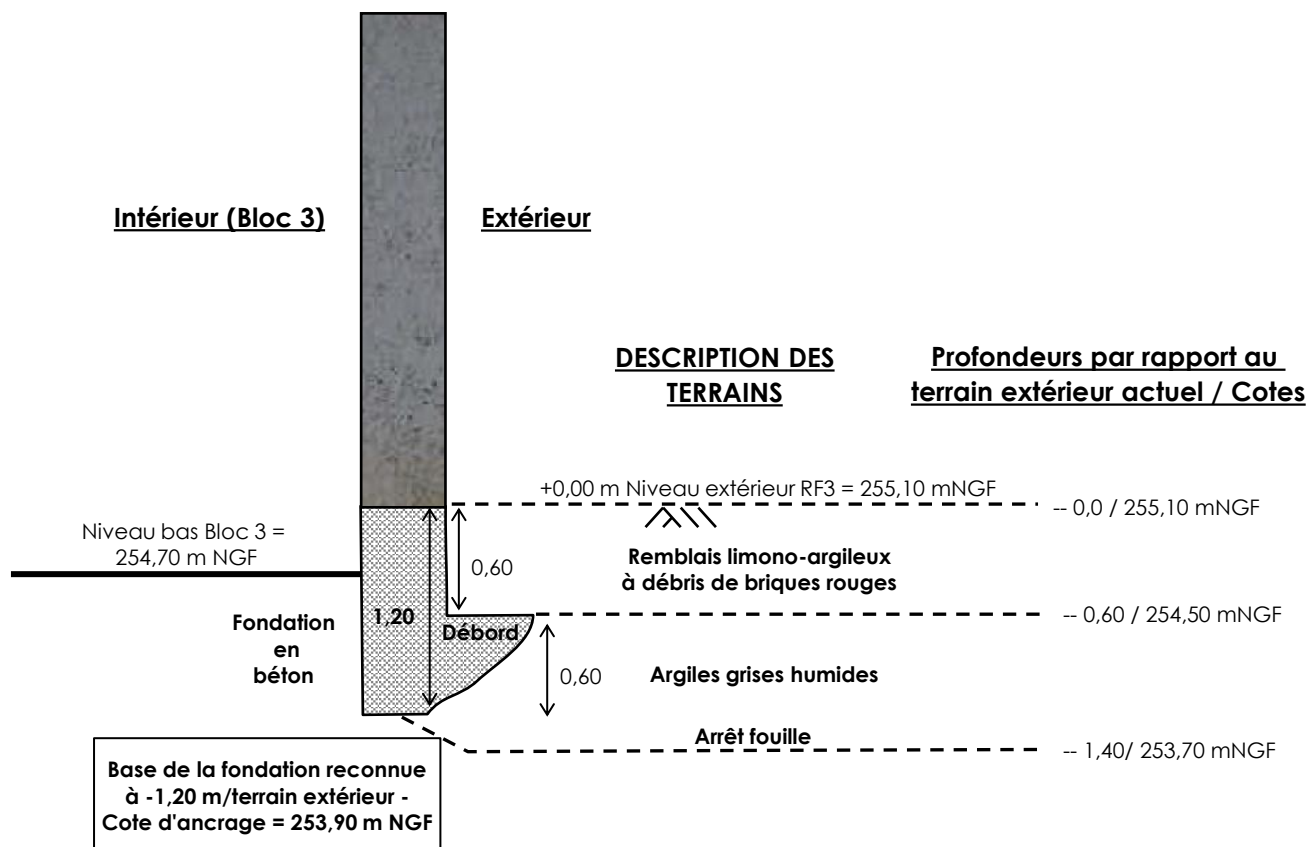
EXGTE 3.23/GTE

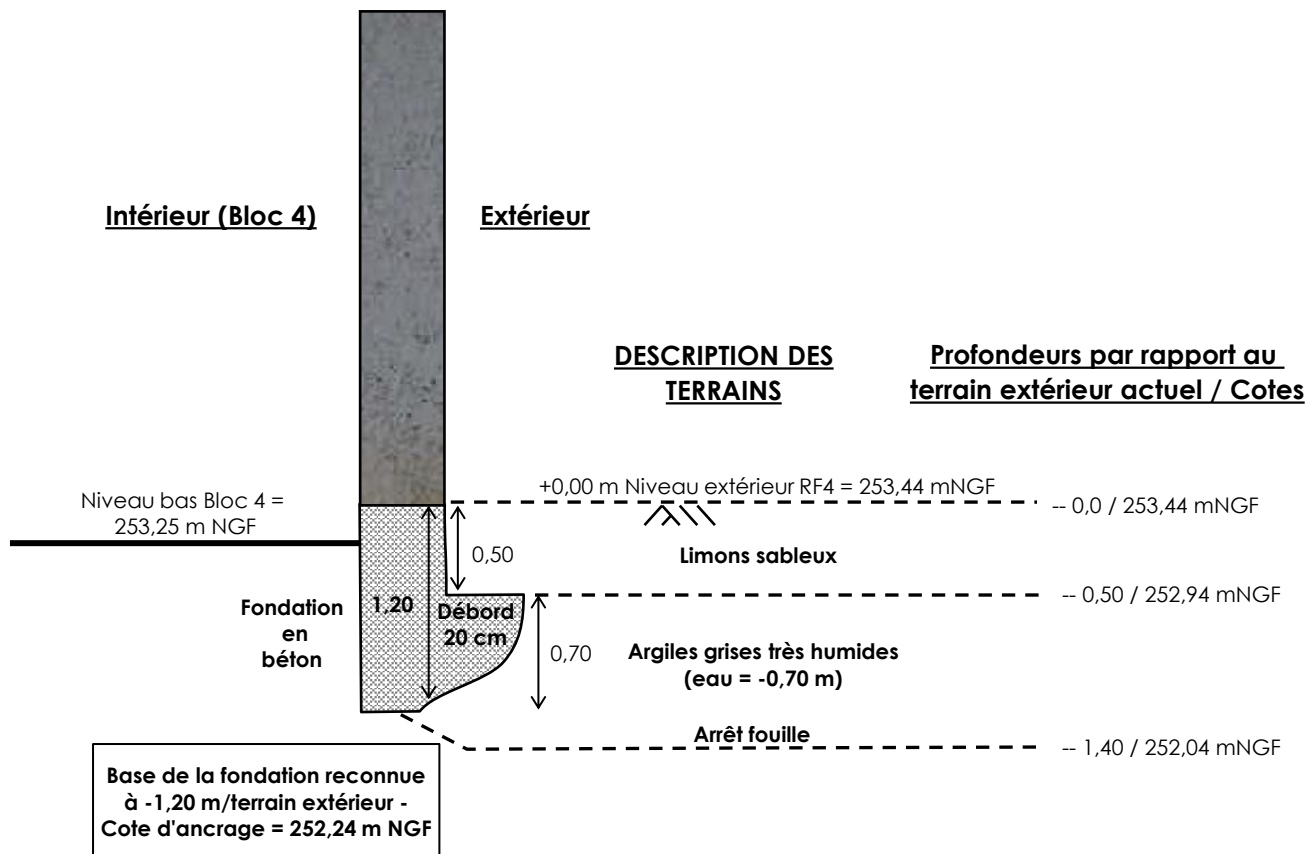


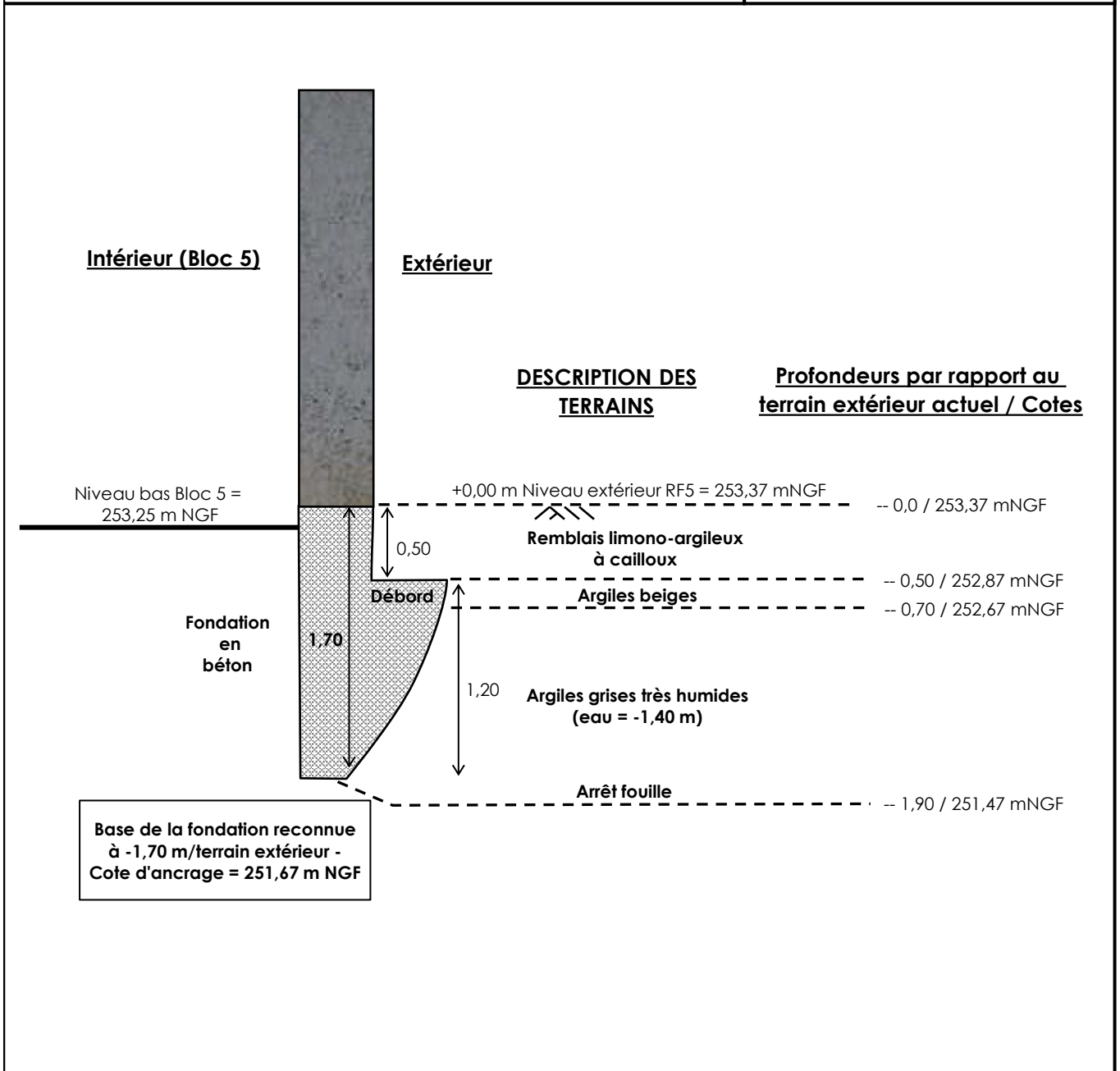
observation : pas d'eau











Cote NGF (m)	Prof. (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Observation			
255,05 m	0,00 m							
	0		TAR 63	Pas d'eau				
		Remblai avec limon argileux, débris de briques rouges, cailloutis						
254,35 m	0,70 m							
	1	Argile, beige légèrement grise						
	2							
252,05 m	3,00 m							
	3	Argile grise, humide	TAR 63	Pas d'eau	Arrêt de creusement à 3.60 m			
251,45 m	3,60 m							
	4							
	5							
	6							

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

FONDATEC, 22 Imp. des Quatre Mollards, 38280 JANNEYRIAS



24/0015/54/1/M
VANDOEUVRE LES NANCY (54)

Cote NGF : 257.10

Sondage : SD10

EXGTE 3.23/GTE

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

FONDATEC, 22 Imp. des Quatre Mollards, 38280 JANNEYRIAS



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/1/M
VANDOEUVRE LES NANCY (54)

Date : 10/04/2026

Cote NGF

: 256.30

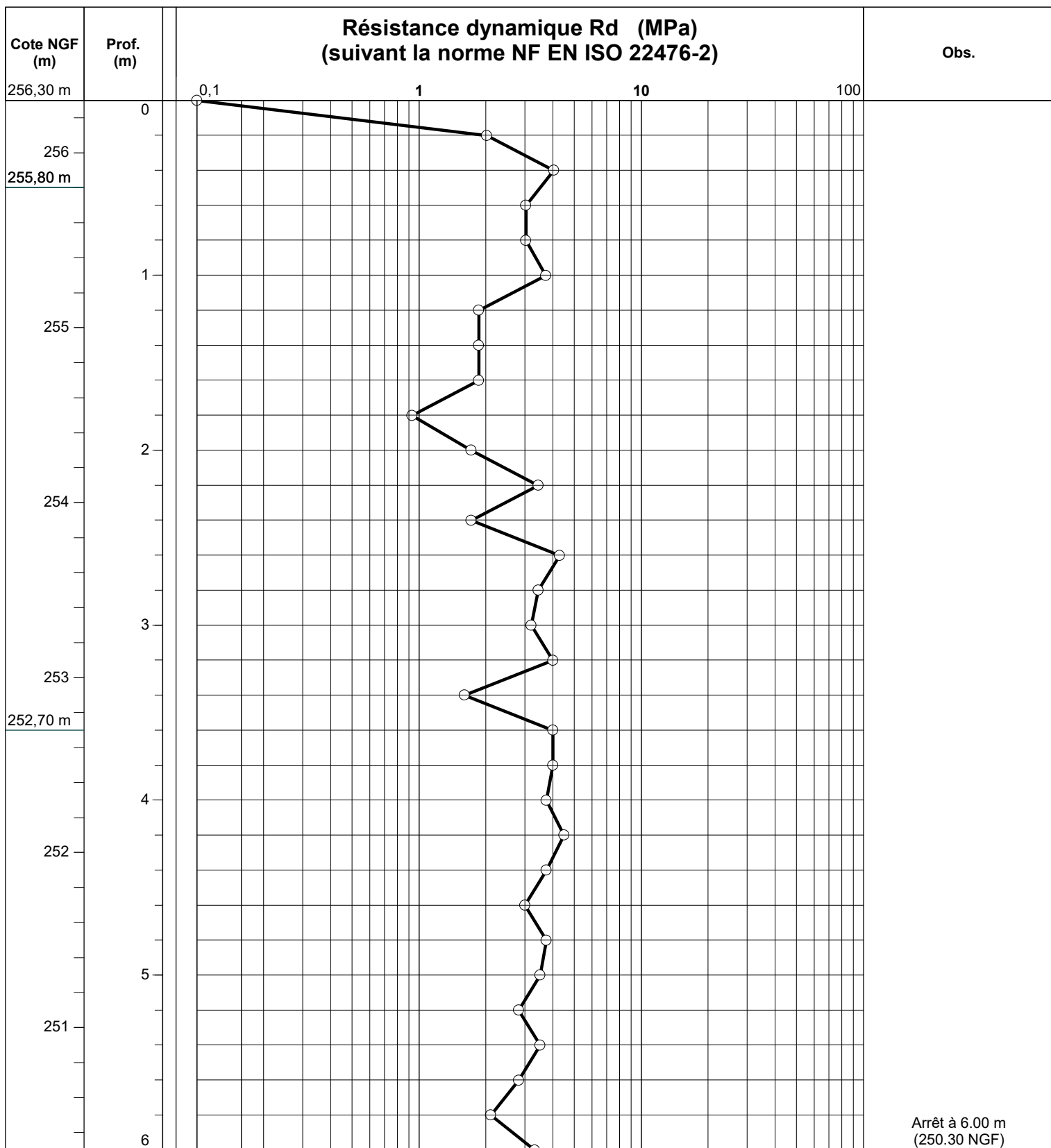
Type de pénétromètre : PAGANI type B

(Contract)

1/30

Essai : P8

EXGTE 3.23/GTE



Observation : PAS D'EAU



FONDATEC
GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/1/M
VANDOEUVRE LES NANCY (54)

Date : 10/04/2026

Cote NGF

: 254.40

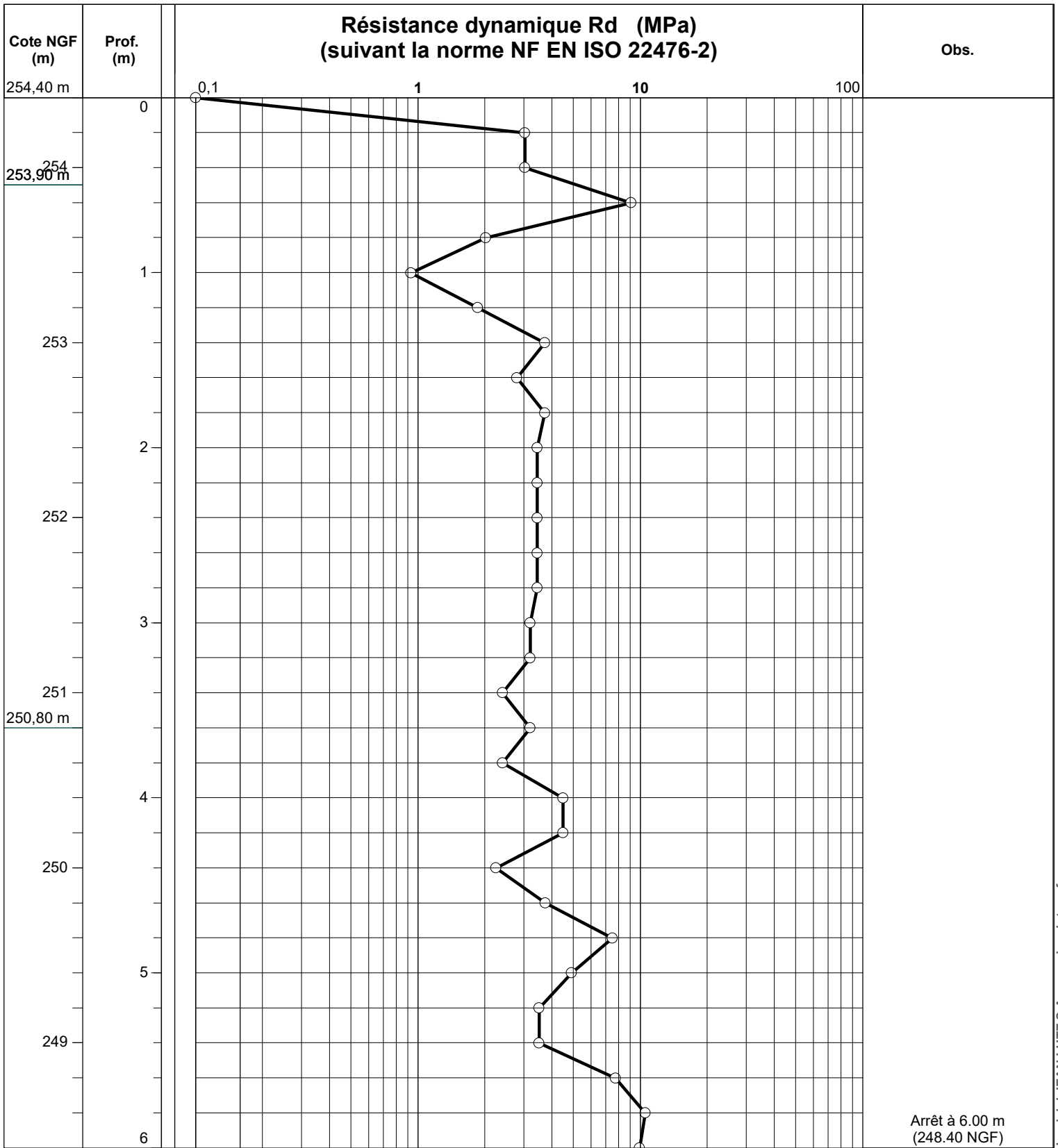
Type de pénétromètre : PAGANI type B

(Contract)

1/30

Essai : P9

EXGTE 3.23/GTE



Observation : PAS D'EAU



FONDATEC

GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

24/0015/54/1/M
VANDOEUVRE LES NANCY (54)

Date : 10/04/2026

Cote NGF

: 257.10

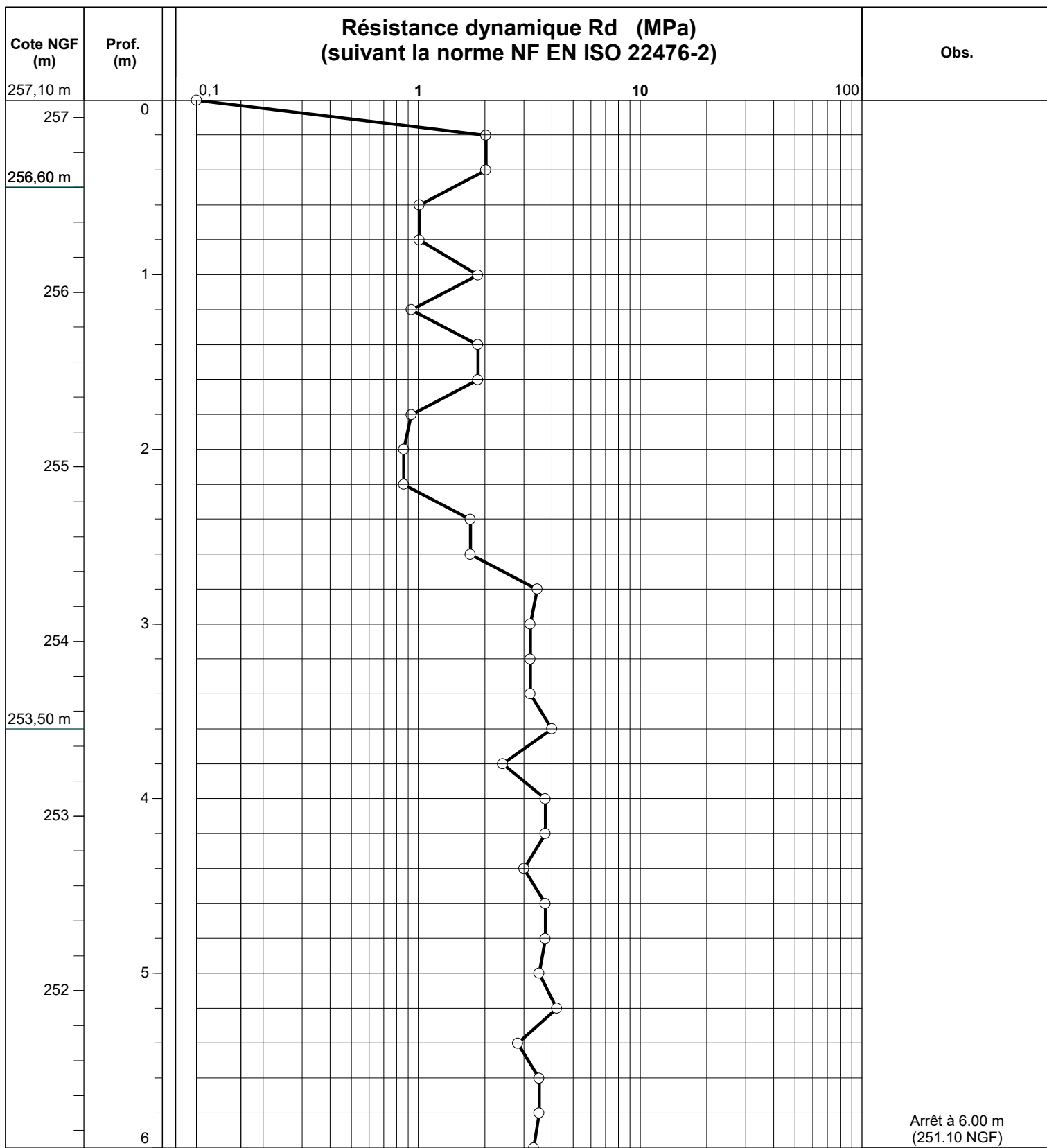
Type de pénétromètre : PAGANI type B

(Contract)

1/30

Essai : P10

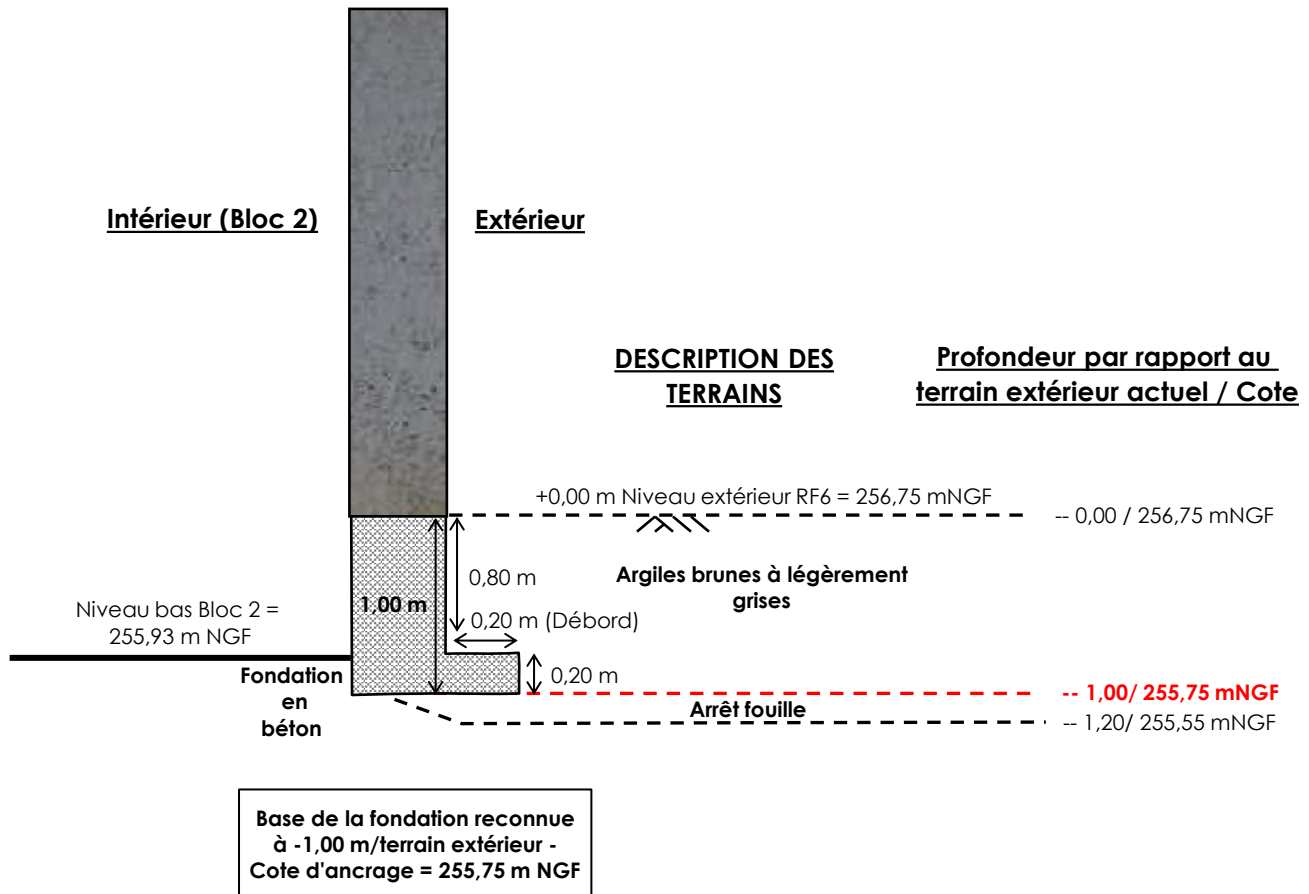
EXGTE 3.23/GTE

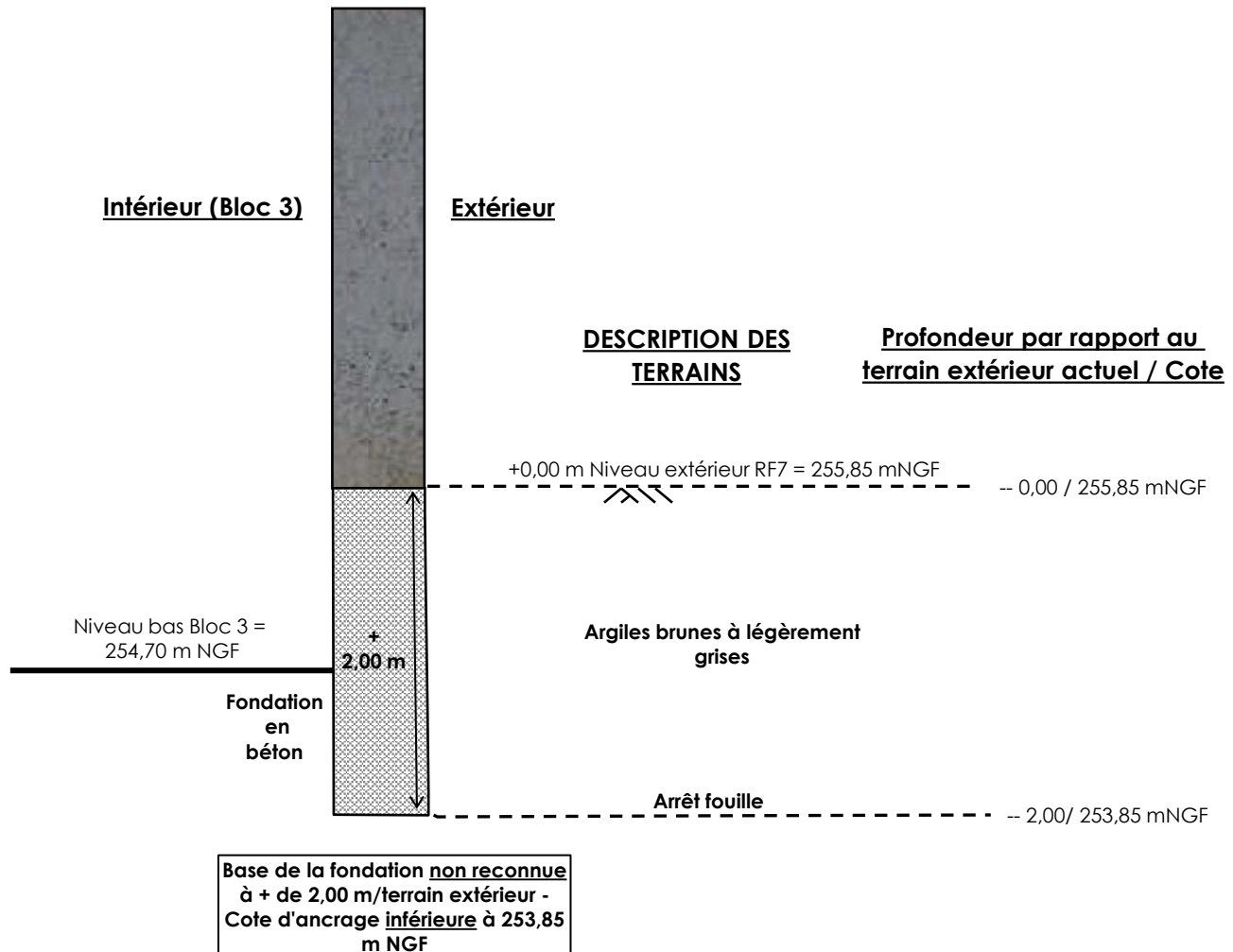


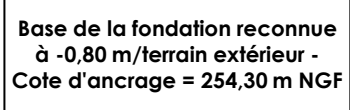
Observation : PAS D'EAU

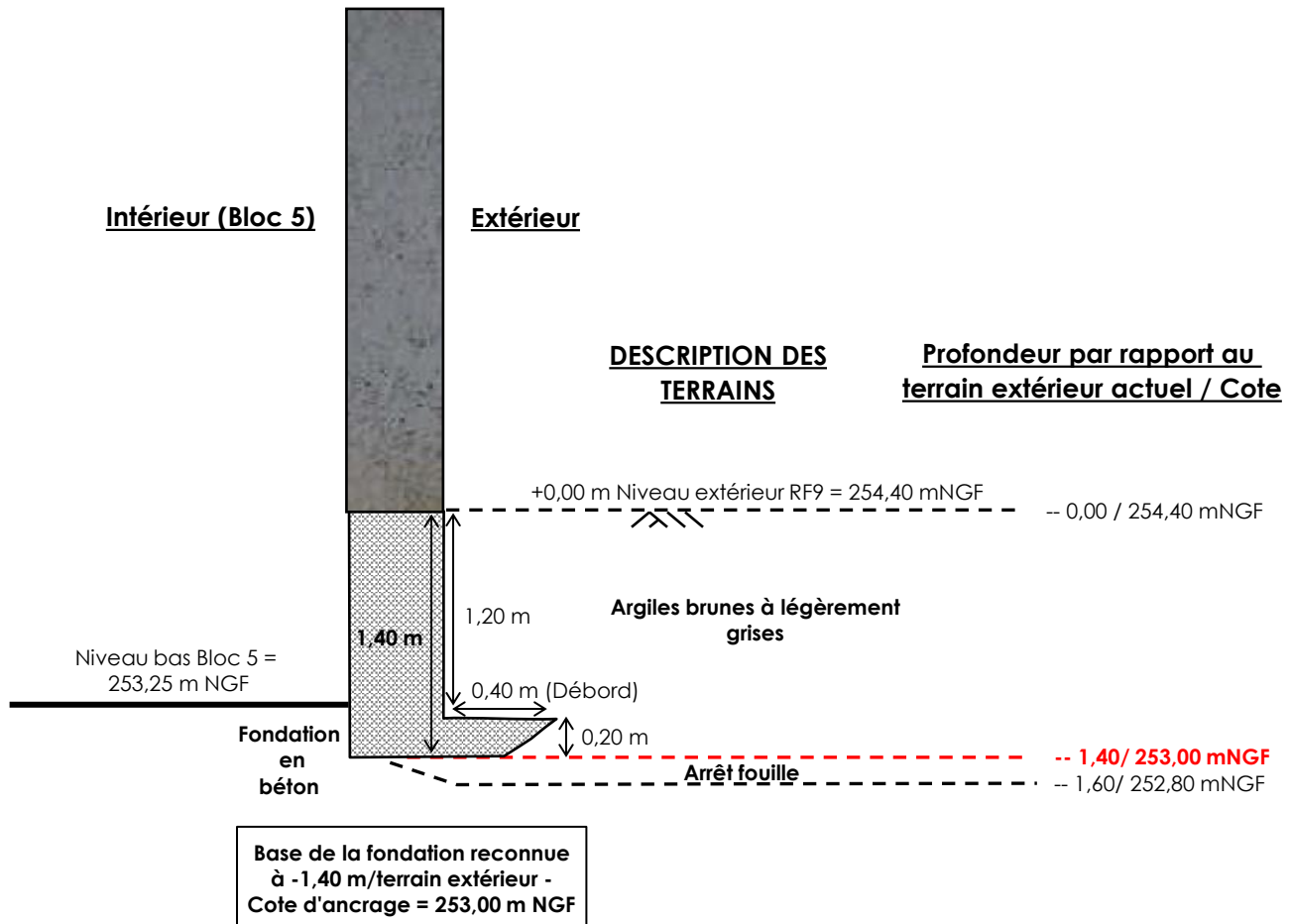
Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Equipement	Outil/sonde	Tubage	Em [MPa]	Pf* [MPa]	PI* [MPa]	E/pl* [MPa]	Remarques
256,50	0,20	Terre végétale					0 25 50	0 2,5 5	0 2,5 5		
256	1,00	Argiles, beiges à grises									
255,50	1,00						1				1
	2	Argiles, grises à légèrement beiges					2				2
	3						3				3
252,50	4,00						4				4
	5	Argiles grises à blocs marneux					5				5
251	6						6				6
	7						7				7
248,50	8,00						8				8

Observation : PAS D'EAU









K : perméabilité apparente du sol

PROCES VERBAL D'ESSAIS DE SOL



Raison sociale: Bureau d'Études de Sols et Fondations

Nom commercial: FONDATEC SAS

Tel: 04 78 80 51 65

Email: raa@fondatec.fr

Adresse: 22 Impasse des Quatre Mollards 38230 Janneyrias - France

Reconnaissance et essais géotechniques - Essais
de laboratoire sur les sols - Partie 1 :

Détermination de la teneur en eau

NF EN ISO 17892-1

Informations sur l'échantillon

Dossier n°:	24-0015-54-0-M	Mode de prélèvement :	Tarière	Sondage n°:	SD8 à SD10
Ville :	VANDOEUVRE LES NANCY	Mode de conservation :	Sac étanche	Profondeur :	0,5 m à 1,5 m
Client :	CROUS LORRAINE	Date de prélèvement :	10/04/2026	Date d'essai :	21/04/2026
Ouvrage :	Bâtiment de Logements	Date de réception :	15/04/2026	Type de sol :	Argile beige légèrement grise

Résultats obtenus suivant NF EN ISO 17892-1

Ech.	Profondeur	Lithologie	W nat. (%)
1	0,5 m à 1,5 m	Argile beige légèrement grise	26,0

Identification du sol selon l'ancien GTR (1998)

Sol de type A3

Identification du sol selon le GTR (2024)

Sol de type F3

Observations

FONDATEC S.A.S. - Bureau d'Études de Sols et Fondations
Siret: 43012781100049 - Numéro TVA: FR11430127811 - Numéro RCS: Vienne B 430 127 811
Adresse: 22 Impasse des Quatre Mollards - 38 280 JANNEYRIAS
Tel: 04 78 80 51 65 Email: raa@fondatec.fr Web: fondatec.fr

PROCES VERBAL D'ESSAIS DE SOL



Raison sociale: Bureau d'Études de Sols et Fondations

Nom commercial: FONDATEC SAS

Tel: 04 78 80 51 65

Email: raa@fondatec.fr

Adresse: 22 Impasse des Quatre Mollards 38230 Janneyrias - France

Sols : reconnaissance et essais
**Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou
d'un matériau rocheux par l'essai à la tache**
NF P 94-068

Informations sur l'échantillon

Dossier n°: 24-0015-54-0-M	Mode de prélèvement : Tarière	Sondage n°: SD8 à SD10
Ville : VANDOEUVRE LES NANCY	Mode de conservation : Sac étanche	Profondeur : 0,5 m à 1,5 m
Client : CROUS LORRAINE	Date de prélèvement : 10/04/2026	Date d'essai : 21/04/2026
Ouvrage : Bâtiment de Logements	Date de réception : 15/04/2026	Type de sol : Argile beige légèrement grise

Résultats obtenus suivant NF P 94-068

- Teneur en eau [w en %]	=	26,0
- Masse humide de la prise [M_1 en g]	=	13,7
- Proportion pondérale de 0/5.00 dans le matériau [C en %]	=	100,0
- Volume de bleu pour l'essai [V en cm³]	=	65,0
- Masse sèche de la prise [M_0 en g]	=	10,1
- Masse de bleu [B en g]	=	0,7

Valeur au bleu [VBS] = 6,41

Observations

FONDATEC S.A.S. - Bureau d'Études de Sols et Fondations
Siret: 43012781100049 - Numéro TVA: FR11430127811 - Numéro RCS: Vienne B 430 127 811
Adresse: 22 Impasse des Quatre Mollards - 38 280 JANNEYRIAS
Tel: 04 78 80 51 65 Email: raa@fondatec.fr Web: fondatec.fr

PROCES VERBAL D'ESSAIS DE SOL



Raison sociale: Bureau d'Études de Sols et Fondations
 Nom commercial: FONDATEC SAS
 Tel: 04 78 80 51 65
 Email: raa@fondatec.fr
 Adresse: 22 Impasse des Quatre Mollards 38230 Janneyrias - France

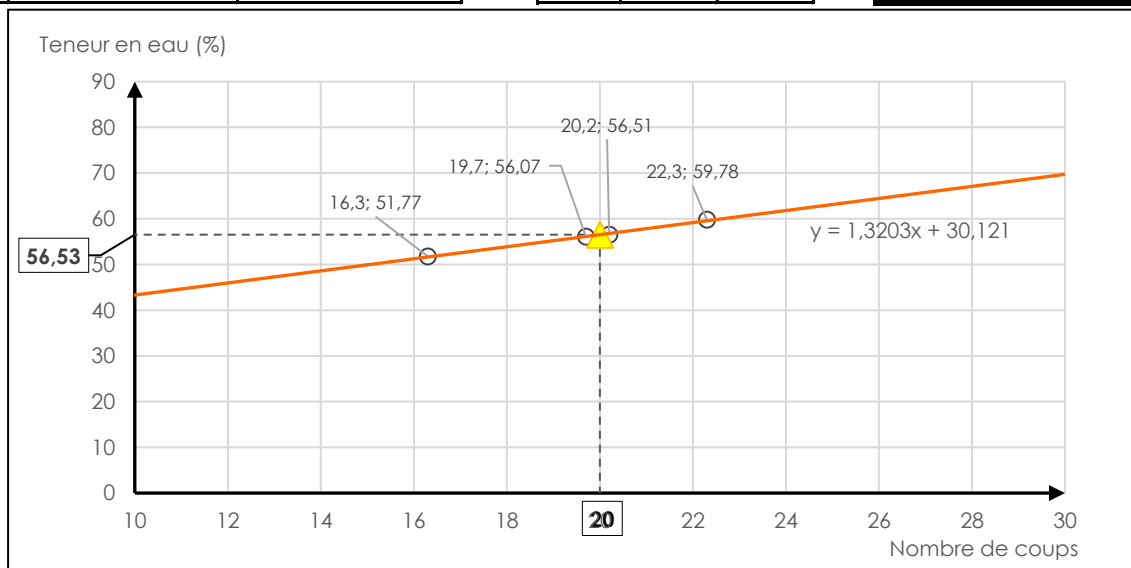
Reconnaissance et essais géotechniques -
 Essais de laboratoire sur les sols - Partie 12 :
Détermination des limites de liquidité et de plasticité
 NF EN ISO 17892-12

Informations sur l'échantillon

Dossier n°:	24-0015-54-0-M	Mode de prélèvement :	Tarière	Sondage n°:	SD8 à SD10
Ville :	VANDOEUVRE LES NANCY	Mode de conservation	Sac étanche	Profondeur :	0,5 m à 1,5 m
Client :	CROUS LORRAINE	Date de prélèvement :	10/04/2026	Date d'essai :	21/04/2026
Ouvrage :	Bâtiment de Logements	Date de réception :	15/04/2026	Type de sol :	Argile beige légèrement grise

Résultats obtenus suivant NF EN ISO 17892-12 - Méthode du pénétromètre à cône

Limite de liquidité à la coupelle			Limite de plasticité			Synthèse des résultats	
N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau (%)	N°	w (%)	Wp	Wnat (%)	26,0
1	22,3	59,8	1	26,3	26,3	WL (%)	56,5
2	19,7	56,1	2	26,4		WP (%)	26,3
3	16,3	51,8				IP	30
4	20,2	56,5				IC	1,0



Observations

FONDATEC S.A.S. - Bureau d'Études de Sols et Fondations
 Siret: 43012781100049 - Numéro TVA: FR11430127811 - Numéro RCS: Vienne B 430 127 811
 Adresse: 22 Impasse des Quatre Mollards - 38 280 JANNEYRIAS
 Tel: 04 78 80 51 65 Email: raa@fondatec.fr Web: fondatec.fr

PROCES VERBAL D'ESSAIS DE SOL



Raison sociale: Bureau d'Études de Sols et Fondations

Nom commercial: FONDATEC SAS

Tel: 04 78 80 51 65

Email: raa@fondatec.fr

Adresse: 22 Impasse des Quatre Mollards 38230 Janneyrias - France

Reconnaissance et essais géotechniques -

Essais de laboratoire sur les sols - Partie 4 :

Détermination de la distribution granulométrique des particules

Méthode de tamisage à sec après lavage

NF EN ISO 17892-4

Informations sur l'échantillon

Dossier n°:	24-0015-54-0-M	Mode de prélèvement :	Tarière	Sondage n°:	SD8 à SD10
Ville :	VANDOEUVRE LES NANCY	Mode de conservation :	Sac étanche	Profondeur :	0,5 m à 1,5 m
Client :	CROUS LORRAINE	Date de prélèvement :	10/04/2026	Date d'essai :	21/04/2026
Ouvrage :	Bâtiment de Logements	Date de réception :	15/04/2026	Type de sol :	Argile beige légèrement grise

Résultats obtenus suivant NF EN ISO 17892-4

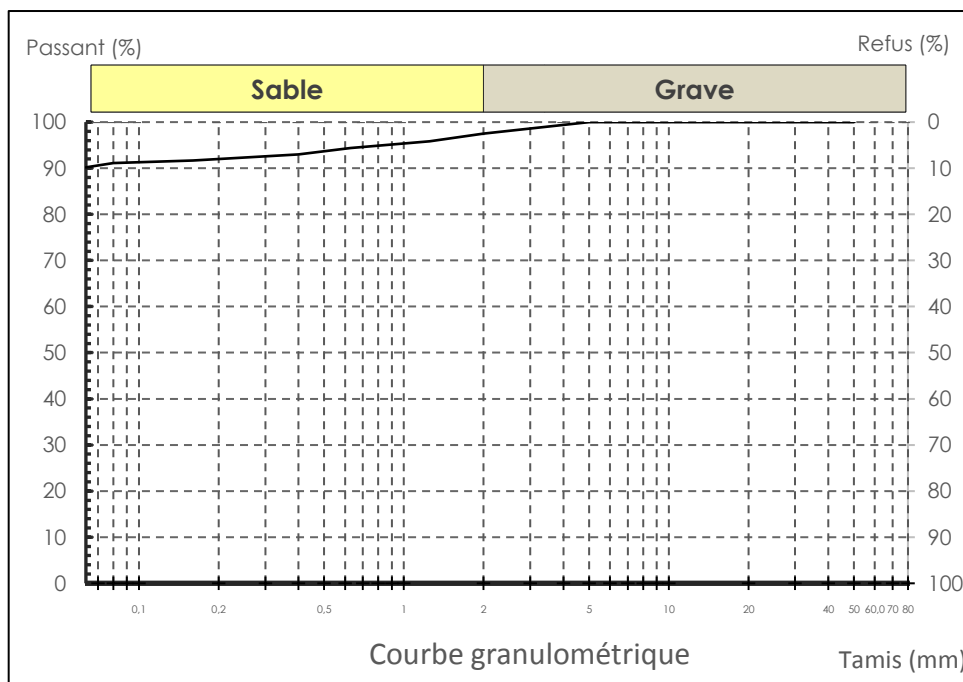
Masse humide avant lavage : 767,1 g Teneur en eau 26,0 %

Masse sèche avant lavage : 568,0 g % de perte : < 1 %

D10 : - % D60 : - % Cu : -

Fraction sableuse 0,063/2 mm : 7 % > Fraction graveleuse 2/63 mm : 2 %

Tamis (mm)	Refus (g)	Passant (%)
100		100,0
80		100,0
63		100,0
50		100,0
40		100,0
31,5		100,0
20		100,0
14		100,0
8		100,0
5		100,0
2	14	97,5
1,25	24	95,8
0,63	32	94,4
0,40	40	93,0
0,16	47	91,7
0,08	51	91,1
0,063	56	90,2



Observations

FONDATEC S.A.S. - Bureau d'Études de Sols et Fondations

Siret: 43012781100049 - Numéro TVA: FR11430127811 - Numéro RCS: Vienne B 430 127 811

Adresse: 22 Impasse des Quatre Mollards - 38 280 JANNEYRIAS

Tel: 04 78 80 51 65 Email: raa@fondatec.fr Web: fondatec.fr